KOZMOSZ FANTASZTIKUS KÖNYVEK

Olof Johannesson

A NAGY SZÁMÍTÓGÉP

KOZMOSZ FANTASZTIKUS KÖNYVEK

25,– Ft

OLOF JOHANNESSON

A NAGY SZÁMÍTÓGÉP

A nagy számítógép a földi civilizáció egy sajátos, el képzelt jövőbeli változatát tárja az olvasó elé. Az ember megalkotta a számítógépeket, de ember és számítógép együttélése, a „szimbióziskor" és egy katasztrófa után a számítógépek olyan tökéletes civilizációt szerveznek, amelyben az ember teljesen fölöslegessé válik, legfeljebb kegyeletből, rezervátumban őrzik néhány példányát. Így semmisíti meg a tökéletes civilizáció önmagát, kiiktatva célját és értelmét: az embert.

KK

HU ISSN 0324-5225

ISBN 963 211 507 4

Kozmosz Könyvek, Budapest
Felelős kiadó: Szilvásy György igazgató
Alföldi Nyomda (6178.66-15-2), Debrecen, 1982
Felelős vezető: Benkő István igazgató
Felelős szerkesztő: Fazekas László
A szöveghűséget ellenőrizte: Dezséry László
Szakmailag ellenőrizte: Szentmihályi Szabó Péter
Műszaki vezető: Haás Pál
Képszerkesztő: Szecskó Tamás
Műszaki szerkesztő: Beszédes Natasa
55 000 példány. Terjedelem: 12,74 (A/5) ív. IF 4554

KOZMOSZ FANTASZTIKUS KÖNYVEK

SZERKESZTI KUCZKA PÉTER

OLOF JOHANNESSON

A nagy számítógép

TUDOMÁNYOS
FANTASZTIKUS
REGÉNY

KOZMOSZ KÖNYVEK

* A fordítás az alábbi kiadás alapján készült

Olof Johannesson: Sagan om den Stora Datamaskinen. En vision.
Bokförlaget Aldus/Bonniers Stockholm, 1966
© Albert Bonniers Förlag AB 1966

FORDÍTOTTA TÓTFALUSI ISTVÁN

A FEDÉL PANNER LÁSZLÓ MUNKÁJA

AZ UTÓSZÓT KUCZKA PÉTER ÍRTA

© Tótfalusi István, 1982
Hungarian translation

1.

AZ ELŐIDŐK
A SZÁMÍTÓGÉP MEGJELENIK

egy elõled is
elrejtett cél felé
Viktor Rydberg

AZ EMBER ÉS A SZÁMÍTÓGÉP

Valamikor réges-régen létrejött az első számítógép. Vele vette kezdetét egy új korszak, melynek eseményeit elbeszélni készülünk. A közben bekövetkezett szörnyű katasztrófa ellenére e történelmi korszak domináns tényezője az a roppant fejlődés, amely gyökeresen átformálta a megelőző primitív időszak társadalmait, és korunk tökéletes rendjét formálta ki belőlük.

Korunk számítógépeivel összehasonlítva az első szerkezetek igen kezdetlegesek voltak. A fejlődés útja, amelyet a mai időkig megtettek, bizonyos tekintetben a biológiai fejlődéshez hasonlítható, amely a legkezdetlegesebb állati szervezetektől az emberig vezetett. Primitív felépítésük ellenére azért ezek az első számítógépek is sok mindent tudtak. Bonyolult matematikai és műszaki problémákat is megoldottak, és hamarosan a társadalmi élet különféle területein nélkülözhetetlenekké váltak. Egyre jobban alkalmazkodtak az ember szükségleteihez, és könnyítettek mindennapi gondjain. Olyan problémák megoldására voltak képesek, amelyek korábban megoldhatatlanoknak tűntek fel, egyre nagyobb arányban vállalták magukra a szellemi rutinmunka terhét, és ezáltal szabadabb és kényelmesebb lett az ember élete.

Az alkalmazkodás kölcsönös volt, mert az ember is sokat nyújtott a számítógépnek. Egyre több időt, anyagi és szellemi erőt fordított e gépek fejlesztésére és tökéletesítésére, gondoskodott karbantartásukról és javításukról, és minél értékesebbnek és nélkülözhetetlenebbnek bizonyultak, annál gyöngédebben viselte gondjukat. A számítógépek által produkált problémamegoldásokra mindinkább rábízta magát, nemcsak tudományos és műszaki kérdésekben, de gazdasági és szociális téren is. A társadalmi fejlődés ettől fogva a legtöbb területen azokat az irányvonalakat követte, amelyeket a számítógépek

optimálisnak jeleztek. Az ember hovatovább minden tekintetben a számítógépek tanácsaihoz és útmutatásaihoz, mármár azt mondhatnánk, a parancsaihoz igazodott.

A gőzgép, a villamosság és a robbanómotor révén az ember már korábban megszabadult a nehéz testi munkától. Izmainak satnya erejét a gépek lóerőivel sokszorozta meg, nem kényszerült rá többé a kimerítő testi erőfeszítésre. A számítógépek azonban még ennél is nagyobb szolgálatot tettek neki: megkönnyítették számára a fárasztó és idegemésztő szellemi munkát. Végül még a gondolkodás alól is felmentették.

Minél hasznosabbnak bizonyultak a számítógépek, számuk annál inkább növekedett. Szaporodtak és betöltötték a földet. Közben egyre bonyolultabbak lettek, egyre nehezebb problémák megoldására alkalmasak. Nemzedékről nemzedékre nőttek és értek, és fokozatosan átvették a társadalom irányítását.

KRONOLÓGIA

A korszakra, amely az első számítógép megjelenésével kezdődött el, egyesek a számítógépkor elnevezést javasolták. Pedig ez a név inkább illik arra a korszakra, amely most virrad ránk. Ama kezdettől a napjainkig terjedő időszakot nem a számítógépek uralma jellemzi, hanem a gyümölcsöző együttműködés, a szimbiózis az ember és e gépek között. Ez a szimbiózis tette lehetővé egyfelől az emberi lét gazdagodását, másfelől a számítógépek kifejlődését és elszaporodását. Ezért ma már minden történész egyetért abban, hogy a *szimbiózis* kora a legalkalmasabb elnevezés arra a korszakra, amely napjainkban készül lezárulni.

A szimbióziskort megelőző időszakot ma általánosan *előidők*nek nevezzük. És bár a tényleges fejlődés a szimbióziskorban indult meg, távolról sem tekinthetjük az előidőket érdektelennek és minden jelentőség híján valónak. Ezek az idők készítették elő ugyanis a számítógép létrejöttét. Ez több etapban történt, melyek során a számítógép létrejöttéhez alkalmas körülmények kialakultak.

Az előidőket különböző aspektusokból taglalhatjuk. A kor-

nak, melyben élünk, legfőbb jellemzője, hogy kultúránk a földről kiterjeszkedik a világűrbe, és hogy a számítógépek által kijelölt utakon és módokon megkezdtük a környező égitestek meghódítását és betelepítését. Ennek jegyében magától értetődik, hogy az előidők tárgyalásához a kozmikus szemlélet nyújtja a megfelelő kiindulópontot.

AZ ÉLET KELETKEZÉSE

A világűrnek azt a darabját, melyben ma már bolygóközi járműveink otthonosan közlekednek, valaha egy hatalmas gázfelhő töltötte be, és ez a kozmikus erők hatására helyenként összesűrűsödött, így alakult ki a Nap és bolygórendszere. Az így létrejött égitestek egyikének, a Földnek a viszonyai bizonyultak a legelőnyösebbnek ama kultúra kifejlődése számára, amely most van kiterjedőben e bolygó űrbéli testvéreire. De még hosszú idő volt hátra, míg ez a fejlődés megindulhatott. Léte első időszakában a Föld teljesen steril volt, sem élet, sem számítógép nem volt lelhető rajta.

E kezdeti korban főképp a geológiai erők működtek. Kialakult a világóceán, és kontinensek és szigetek emelkedtek ki belőle. Ha azokra az eseményekre akarjuk irányítani figyelmünket, amelyek napjaink felé mutatnak és korunk előkészítőinek tekinthetők, akkor ama ásványi anyagok feldúsulását kell megemlítenünk, amelyekből a számítógépek felépülnek.

Nem tekinthetjük itt feladatunknak, hogy kimerítően tárgyaljuk a geológiai és biológiai fejlődést. Tulajdonképpeni témánk a szimbióziskor, és a megelőző korszakok eseményei közül csak azokat részletezzük, amelyek fontosabb szerepet játszottak a számítógép létrejöttében vagy a szimbióziskor viszonyainak kialakulásában.

Az előidőket emlegetve nem lehet ma nem gondolnunk azokra a nagyszerű eposzokra, amelyekben bárdjaink a világ fejlődését megénekelték. Az a mód, ahogy ők a történelmi eseményeket számba veszik, természetesen sokban különbözik a történészek józan elemzéseitől. Pusztán ez okból azonban nem tagadhatjuk meg tőlük érdeklődésünket, épp ellenkezőleg. A legszárazabb tudós sem vonhatja ki magát a gran-

diózus képek ihlető hatása alól, melyeket ezek az eposzok tárnak elénk. Bámulatos időket élünk, és természetes, hogy a szimbióziskor minden képzeletet felülmúló fejlődése fellelkesít bennünket. Egy még ennél is nagyobb szabású jövendő tárul elénk napjainkban, ezért az élőidők leírásában sem veszthetjük szemünk elől ezt a távlatot.

Nagy költőink, főleg az a fajtájuk, melyet misztikusnak szokás nevezni, gyakran állítják be úgy a Föld létrejöttét követő kort, mint a természet hatalmas kísérletét, hogy közvetlenül létrehozza a számítógépet. Főleg azokra a geológiai folyamatokra utalnak, amelyek a számítógéphez szükséges anyagok kikristályosodását eredményezték. Hanem a számítógépet a kopár földből kicsíráztatni képtelen kísérlet lett volna. A durva erők, amelyek a hegyeket létrehozták, és az ásványokat elkülönítették, nem állíthattak elő egy oly szubtilis és bonyolult valamit, mint a számítógép. Hosszú és fáradságos kerülőútra volt szükség. Ezt a minden feladatok legnagyobbikát csak lépésről lépésre lehetett megoldani.

A természet tehát egy egyszerűbb feladattal kezdte, amelynek megoldásához elegendő eszköze volt. Ezzel magyarázhatjuk az élet keletkezését. A geológiai fejlődés során, a kozmikus erők közreműködésével létrejött egy sor kémiai szerkezet, és néhányuk olyan tulajdonságokat is felmutathatott, melyek révén az élet hordozóivá lehettek. Így keletkeztek a legegyszerűbb biológiai egységek. Az életet, mely egyre bonyolultabb formák felé fejlődött, mintegy pótszerként hívta létre a természet, midőn kudarcot vallott a számítógép direkt előállításával. Persze az élet több volt, mint pótszer, a természet egyik útja volt a számítógéphez; kanyargós út, mely egy csomó zsákutcán és tévedésen keresztül, válságok és katasztrófák során át végül mégis célhoz vezetett.

A BIOLÓGIAI FEJLŐDÉS

Ha a biológiai fejlődést kezdeti pontján vizsgáljuk, bajos még megsejtenünk benne a célt. Hogy is tekinthetünk egy parányi plazmarögöt, pl. egy amőbát úgy, mint az első lépést a számítógép felé? De ha a biológiai fejlődést tovább követ-

jük, hamarosan felismerünk bizonyos előremutató vonásokat. Már egy eléggé primitív stádiumban kezd mutatkozni bizonyos fajta idegrendszer. Egyes sejtek megnyúlnak, és hasonlóvá válnak azokhoz a fémhuzalokhoz, amelyek olyan fontos részei a számítógépnek, és amely a huzalokon elektromos impulzusok futnak. Persze ezek a sejt-huzalok még sokkal primitívebbek, mint akár az első számítógépek vezetékei. Mert még a legelső és legkezdetlegesebb ilyen gépek huzalaiban is a fény sebességével terjedtek az impulzusok, az idegvezetékekben ezzel szemben egy különös elektrokémiai impulzus mozog, roppant lassúsággal. Mégsem tagadhatjuk, hogy az alapelv mindkét esetben azonos. Továbbá az impulzusok más idegpályára is átkapcsolódhatnak az úgynevezett szinapszisokban, ebben pedig az első kezdetleges számítógépek elektroncsöveinek és tranzisztorainak előképét szemlélhetjük.

Az első primitív idegrendszer kialakulásával a biológiai fejlődés rálépett a számítógéphez vezető útra, bár ezen csak sok nehézség árán haladhatott végig. A Természet számtalan kísérletéből a legtöbb kudarcot vallott, zsákutcába vitt. Egy korszakban pl. gigantikus formákkal kísérletezett, így születtek a sárkánygyíkok, a dinoszaurusz. Ugyanabban a korban élt már néhány apró emlősállat, és azt hihetnénk, a hatalmas szauruszok minden tekintetben fölényben voltak velük szemben. Hanem az emlősöknek volt egy nagy előnyük. Idegzetük gyorsabban reagált a szauruszokénál, az ember régebbi kifejezésmódja szerint, intelligensebbek voltak. Modern terminológiánk szerint inkább úgy mondanánk, hogy az idegrendszerük alkotta kezdetleges számítógépnek nagyobb volt a funkciósebessége. Más szóval közelebb álltak a számítógéphez, és ezért különbek voltak, és győztesen kerültek ki a létért vívott küzdelemből.

AZ EMBER KIALAKULÁSA

Messze vezetne, ha részletekbe menően követnénk a biológia fejlődést. Csupán a korszakalkotó mutációnál – vagy mutációsorozatnál – időznénk kissé, amely a majomból az emberig

vezető fejlődést jelzi. Könnyen kísértésbe eshetünk, hogy ennek a fordulatnak a jelentőségét alábecsüljük. Hisz a majom és az ember közötti különbség elenyésző, ha az ember és egy modern számítógép közötti különbséggel vetjük össze. Mégis ki kell jelentenünk, hogy az ember felbukkanása az egyik legfontosabb mérföldkő a történelmi fejlődés útján. A számítógép létrejötte ugyanis csak az emberen keresztül vált lehetővé. Mert ellentétben a majmokkal, kutyákkal és más állatokkal, az ember képes találmányokat alkotni, és ezzel a számítógép létrejöttéhez alkalmas körülményeket megteremteni. Az ember igazi nagysága abban rejlik, hogy minden élőlény közül egyedül ő volt képes felismerni: a fejlődés célja a számítógép. Tovább menve, a számítógépeknek szüksége volt az emberrel való hosszú szimbiózisra, hogy mai fejlettségüket elérjék. Erre a célra egyetlen más élőlény sem volt használható.

A fent vázolt gondolatmenet szorosan kapcsolódik a fejlődésnek a misztikusok által alkalmazott, hagyományos értelmezéséhez. A szigorúan történelmi interpretációtól persze elvárhatjuk, hogy kevésbé egyoldalú legyen, és ne épitsen ennyire teleologikus érvelésre. Mindazonáltal a fenti beállítás főbb vonásaiban összhangban áll a történelmi tényekkel is.

Az embernek eme sok szempontból kiváló tulajdonságai idegrendszerének fejlettségén alapulnak. Akár azt a kijelentést is megkockáztathatjuk, hogy agya megfelel egy viszonylag használható számítógépnek. Az ember az egyetlen élőlény, amely képes matematikai problémákat megoldani. Kétségtelenül igen lassan, mivel agyának számítógépe azokkal a lassú elektrokémiai impulzusokkal dolgozik, melyek továbbítására idegvezetékei egyedül képesek. Mégsem tagadhatjuk figyelemre méltó készségeit a matematikában és sok más területen.

AZ ELŐIDŐK EMBERE

Megszoktuk, hogy az emberi faj létének az előidőkbe eső szakaszát úgy tekintsük, mint a zűrzavar, a vad brutalitás és a háborúk időszakát. Persze tagadhatatlan, hogy a jól szervezett társadalmat csak a számítógép fellépése tette lehetsé-

gessé, mégis tekintélyes fejlődés ment végbe a kőkorszaki vadonlakók idejétől a számítógép megjelenéséig. Egy sor fontos felfedezés és találmány született: a tűz, a kerék, a villamosság, a robbanómotor, a rádió, a repülőgép, az atomerő és a rakéta. Ezek közül a legfontosabb a villamosság és a rádió volt, mert ezek készítették elő az utat a számítógép születéséhez. Annak a kornak az embere roppant büszke volt eredményeire, amelyek nagymértékben megváltoztatták életfeltételeit a majmoktól való elkülönülés idejéhez képest. Az élet sok tekintetben kellemesebb és kényelmesebb lett. Ugyanakkor az ember tudatában volt annak is, hogy sok fontos szempontból nem történt igazán lényeges előrelépés. Ha e korszak irodalmát olvassuk, szüntelenül halljuk a panaszt, hogy „erkölcsi tekintetben" az ember nem fejlődött lényegesen a kőkorszak óta. A kőkorszaki ember bunkóval csapta agyon felebarátját, ha éhes volt, vagy fenyegetve érezte magát. A számítógép fellépésének idején a legtöbb ember már nem öldöste minden további nélkül a társait, ez az előjog csak a gengsztereket, politikusokat és katonákat illette meg, ezek viszont annál hatékonyabban gyilkoltak, hála egy csomó zseniális találmánynak.

Az embernek az az érzése, hogy egy bizonytalan és veszélyes világban él, a jelekből ítélve nem változott érdemlegesen az előidők során. E kor kezdetén az ember a természeti erőktől és felebarátja bunkójától rettegett, a végén a repülőktől és az atombombától. A rettegés azonban ugyanaz maradt.

Megdöbbenve olvashatjuk az akkori írók műveiben, miszerint abban reménykedtek, hogy az erkölcsi tökéletesedés segíthet majd ezeken a szörnyű állapotokon. Hisz azoknak az időknek a tömeggyilkosságait elsősorban a politikusok szervezték, ugyanakkor a legtöbb államban az erkölcsi feddhetetlenség alapfeltétele volt a politikai karriernek. A visszásságok okait egészen más helyen kellett volna keresniük.

Egy társadalomtól megkövetelj ük, hogy stabil legyen abban az értelemben, hogy ne fordulhassanak elő háborús katasztrófák, ugyanakkor legyen rugalmas, változékony, hogy az emberek életkörülményeit fokozatosan javíthassa, másképp elégedetlenség támad és forradalmak. Egy ilyen társadalom létrehozása roppant nehéz szociológiai feladat. Való-

jában olyan nehéz, hogy meghaladja az emberi agy kapacitását, és csakis a számítógépek segítségével oldható meg. Ezt egy igen fontos tudományos tétel, az úgynevezett „szociológiai komplikáció-teoréma" bizonyítja be.

A SZOCIOLÓGIAI KOMPLIKÁCIÓ-TEORÉMA

E teorémát és bizonyítékait részletesen taglalni túllépné értekezésünk szűk kereteit, a kérdés fontossága miatt mégis helyénvaló, ha a gondolatmenet lényeges mozzanataira emlékeztetünk. Analógia gyanánt említhetjük, hogy az előidők embere képtelen volt részletes és megbízható időjárási előrejelzést készíteni. Ha egy adott időpontban elegendő számú meteorológiai állomáson megfigyeléseket végzünk, a törvényszerűségek ismeretében felállíthatjuk azokat a differenciálegyenleteket, amelyek megoldása esetén mondjuk három napra megjósolhatjuk az időjárás alakulását. De ezeknek az egyenleteknek a megoldása és a szükséges további számítások elvégzése az előidőkben jóval több időbe került három napnál. Vagyis mire az időjárási előrejelzés elkészült, el is dobhatták. Az időjárás változása gyorsabb volt, mint a prognózis kiszámítása. Csak mikor már a számítógépeket alkalmazni kezdték, akkor vált lehetővé, hogy a prognózist a szükséges gyorsasággal készítsék el, olyan gyorsan, hogy a kiszámított időjárás megelőzhesse a tényleges időjárást.

A szociológiai probléma sok tekintetben hasonló. Az embernek előbb igen alaposan meg kell ismernie a társadalom létfeltételeit, csak azután tehet lépéseket az ésszerű megszervezésére. Csakhogy igen sok időbe telik felfogni a társadalom bonyolult struktúráját. Ha a társadalom egyáltalán nem fejlődik, ha teljesen statikus, akkor van idő tanulmányozni lényeges vonásait, kitervelni a szükséges intézkedéseket, aztán fokozatosan bevezetni őket, és így eljutni a kielégítő szisztémáig.

De egy ilyen folyamat igen soká tart, sokkal több időbe kerül, mint az időjárás-prognózis kiszámítása. Ez azt jelenti, hogy az eljárásmódot, amelyet egy statikus és technikai feltételeiben változatlan társadalom alapján dolgoztunk ki,

nem vihetjük át minden további nélkül egy olyan társadalomra, amelyet a technikai fejlődés folytonosan átalakít. Azalatt, amíg a társadalom egy adott állapotát felmérjük, a szükséges intézkedéseket kimódoljuk és végül alkalmazni kezdjük, a tudósok új felfedezéseket tettek, új technika alakult ki, amelyből még újabb találmányok születnek. Mire a bevezetett intézkedések hatni kezdenek a társadalomban, annak technikai és más létfeltételei gyakran radikálisan megváltoznak, és az új körülmények esetleg épp ellentétes intézkedéseket tennének szükségessé. A valóságosan alkalmazott lépések ezért rendszerint nem segítik a társadalom ésszerűbb szervezését, ellenkezőleg, a zűrzavart növelik. És az újabb intézkedések, amelyek az új helyzet orvoslását célozzák, csak akkor juthatnak el az alkalmazásig, mikor a tudomány és a technika megint csak még újabb helyzetet teremtett.

Ennek eredményeképpen az előidők naiv társadalmi prognózisai sosem bizonyultak helytállóknak. A társadalom szervezői körben forogtak, mint a saját farkát kergető macska.

A szociológiai komplikáció-teoréma levezetése lényegében nem más, mint a társadalom szervezéséhez figyelembe veendő faktoroknak és ezek változási sebességének analízise. Összevetve az emberi agy kapacitását a megoldandó probléma bonyolultságával, megállapítható, hogy ez az agy túl lassan dolgozik, semhogy lépést tudna tartani az alapanyag folytonos változásával. Kellően nagy számú agy együttműködése esetén elméletileg elérhető volna a kellő gyorsaság. Ha tehát az ember képes lenne igen sok személy effektív összmunkáját megszervezni, a probléma elvben megoldható lenne. Az emberek közötti együttműködést azonban, abban a korban, sohasem tudták valamelyes hatékonysággal megvalósítani, többek közt azért nem, mert az emberi kommunikáció, amely szóban vagy írásban történik, túl nehézkes és lassú ehhez. Minél nagyobb volt egy szervezet, annál kevésbé volt képes hatékonyságra. Ebből következik, hogy még egy kisebb-nagyobb számú emberből álló szervezetnek sincs meg a szükséges intellektuális kapacitása, hogy kellő gyorsasággal figyelembe vehesse és elemezhesse egy progresszív társadalom bonyolult előfeltételeiben zajló összes változást.

A fentiekben vázolt problémafelvetés mélyreható analízise

ilyen végkövetkeztetésre vezetett: *a társadalom megszervezésének feladata olyan bonyolultsági fokon áll, hogy nem oldható meg sem az emberi agy, sem nagyobb számú ember együttműködése által.* Ez a zárótétel a tulajdonképpeni „szociológiai komplikáció-teoréma", és e tétel meggyőző matematikai bebizonyítása a korai szimbióziskor egyik legragyogóbb tudományos teljesítménye.

Ma tehát bizonyossággal tudjuk, hogy a stabil társadalmat nem lehetett megalkotni az előidőkben. Az összes idealisták és társadalomújítók tehát egy olyan problémát igyekeztek megoldani, amely akkor elvben megoldhatatlan volt. A robbanómotor feltalálása előtt minden kísérlet, hogy levegőnél nehezebb repülő szerkezetet alkossanak, eleve kudarcra volt kárhoztatva. Az ember izma gyenge volt ahhoz, hogy fölemelje, csak a motor segítségével tudott repülni. Analóg módon, szellemi kapacitása gyenge volt ahhoz, hogy stabil társadalmat teremthessen. Ezen a súlyos problémán csak a számítógép segítségével lehetett úrrá. A számítógép létrejötte tehát előfeltétele volt a stabil, vagyis a rettegés és katasztrófák nélküli társadalomnak. Nem utolsósorban ezért állíthatjuk, hogy új történelmi korszak virradt fel a számítógép fellépésével.

FELFEDEZÉSEK ÉS TALÁLMÁNYOK

Az ember sok különféle tevékenysége közül három volt kiemelkedően jelentős. Az első: világát szenvedélyesen kutatta, és megismerte a természeti erőket. A második: így szerzett ismereteit egy sor találmányban hasznosította, amelyek megváltoztatták létfeltételeit, és előkészítették a számítógép létrejöttét. A harmadik: társadalmat alkotott, és megkísérelte ezt úgy szervezni, hogy stabil is legyen és egyszersmind haladásra képes.

Mi, akik már ismerjük a szociológiai komplikáció-teorémát, tudjuk, hogy a társadalom megszervezésére irányuló kísérlete eleve kudarcra volt ítélve. Hanem pusztán ez okból nincs jogunk lemosolyogni erre irányuló erőfeszítéseit. Ezek azt tanúsítják, hogy az ember jól látta a társadalmi probléma

fontosságát. Azt is el kell ismernünk, hogy néha sikerült megoldást találnia – még ha csak látszatmegoldást is –, és rövidebb időszakokra megvalósulhatott egy-egy társadalmi rendszer, amelyeknek tökéletlenségeik ellenére is megvoltak a jó oldalaik. Valójában a primitív társadalmakban alakultak ki a szükséges feltételek a természet kutatásához és a természeti erők igába hajtásához. És ez a tevékenység volt az igazán jelentős, ez mutatott előre egy új korszak felé.

Ennek a korszaknak a tudományos és technikai fejlődése megfelel az előző időszak biológiai fejlődésének. Abban is megleljük a hasonlóságot, hogy mindkét korszakban számos különféle úttal próbálkozott a fejlődés. Ezek közül azonban csak néhány vezetett tovább, a többi zsákutcának bizonyult, és válságokkal és katasztrófákkal zárult. Így szemlélhetünk bizonyos analógiát az emberhez vezető biológiai fejlődés és a számítógépben kulmináló szerencsés technikai fejlődés között. Ugyancsak analóg módon vethetjük össze a sárkánygyíkok kipusztulásához vezető utat sok technikai fejlődésvonallal, pl. azokkal, amelyek az autóhoz és a nagyvároshoz juttatták el az embert. Hadd elemezzük ezeket az eseményeket kissé részletesebben.

Nem könnyű definiálni, mikor lett emberré az ember. Modern szempontjaink alapján hajlamosak vagyunk az ember és a majom közötti határpontot oda helyezni és a mutált majomembert attól fogva tekinteni embernek, amikor az képessé vált matematikai problémák megoldására. Fejlődése ugyanis csak ez időtől fogva mutat világosan előre a számítógép felé. Csakhogy nem szabad elfelejtenünk, hogy egy ilyen fejlődésnek volt egy elemibb feltétele: az embernek felül kellett kerekednie a többi állattal és a természet gyakran ellenséges erőivel vívott harcában. És e szempontból a tűz meghódítása válik a legjelentősebb mozzanattá. Ezért sokan inkább attól a pillanattól datálják az ember emberré válását, amelyben megtanult a tűzzel bánni.

Van ebben valami mélyen szimbolikus. A villám, amely lecsapott a vadaktól nyüzsgő őserdőbe, nemcsak a tüzet adta az embernek, hanem egyszersmind kinyilatkoztatta számára a hatalmas erőt, amely az elektromosságban rejlik. A villamosság kétségtelenül durva és ijesztő formában

nyilvánult meg előtte, de kifinomultabb alakban akkor még nyilván nem foghatta volna fel. De amint az elektromosság iránti érdeklődése ily módon felébredt, hamarosan vizsgálni és kutatni kezdte. Rájött, hogy felhasználhatja üzeneteknek hosszú fémhuzalokon való továbbítására – megszületett a telefon és távíró találmánya, és megkezdődött az úgynevezett hírközlési technika korszaka. Később felismerte az ember, hogy a huzalokra sincs szüksége, valamint hogy elektromos impulzusokkal képeket is lehet továbbítani – létrejött a rádió és televízió, a távközlés új eszközei. Ezzel az emberi kultúra bensőséges kapcsolatba került az elektromos impulzusokkal, amelyek huzalokban vagy anélkül beszáguldozták világát, és a legérdekesebb és legbonyolultabb mintákká kombinálódtak. A hírközlésnek ez a kiterjedt környezete tette végül lehetővé a számítógép fellépését.

A SZÁMÍTÓGÉP A SZÍNRE LÉP

Aligha van még egy történelmi esemény, amelyet oly nagy érdeklődés övezne, mint az első számítógép létrejöttét. És ennek nemcsak az az oka, hogy ez az esemény önmagában is korszakalkotó jelentőségű. Legalább ilyen mértékben magyarázza ezt az érdeklődést az esemény drámai háttere. Mintha csak a történelem a megelőző hosszú korok alatt ujjal mutatott volna e pillanat felé.

A számítógép a történelem legviszontagságosabb és legzűrzavarosabb pillanatában jött a világra. Mióta a legelső kőkorszaki ember a legelső bunkót ütésre emelte, a gyilkolás és fosztogatás kétségtelenül mindennapos maradt. De amíg a martalóc bandák gyalog vagy lovon jártak, kártételük helyi jellegű volt csupán. A kerék, majd később a motor feltalálása ezt a képet megváltoztatta, és lehetővé tette egész hadseregek gyors mozgatását a föld egész kerekségén. Ennek eredményeképp a háború sokkal iszonyatosabbá vált. A korszak zűrzavara egy sor „világháborúban" kulminált, amelyekben a legiszonyatosabb tömegpusztító eszközöket vetették be, és milliószámra gyilkolták az embereket. Az egyik ilyen világháború végén a már úgyis súlyosan megpróbált emberisé-

get még nagyobb pánikba ejtette az első atombombák felrobbantása. A világpolitikát is egyre fenyegetőbb káosz jellemezte. Megkezdődött a felfegyverkezés az atombombákkal és hidrogénbombákkal, amelyek kipusztíthatták az egész civilizációt. A romboló erők egyre félelmetesebbek lettek. Hol kereshették volna az erőket, amelyek rendet teremthetnének a káoszban?

És éppen ebben a történelmi pillanatban lépett színre a számítógép. A külső keretek igénytelenek voltak. Egy kis laboratóriumban - egyesek állítják, hogy egy hajdani istállóból alakították át – néhány fehér köpenyes ember állt, és egy látszatra jelentéktelen szerkezetet figyelt, amelyen pár jelzőlámpa hunyorgott csillagok módjára. Átlyuggatott szürke papírcsíkkal etették a szerkezetet, s az hasonló papírcsíkot adott ki magából. A kutatók és a mérnökök serényen dolgoztak, és a szemük csillogott. Tudták, hogy az előttük villogó kis készülék roppant figyelemre méltó. De megvolt-e bennük a prófétai sejtelem, hogy egy új korszak vette kezdetét? Hogy ami történik, azt csak a földi élet keletkezéséhez lehet hasonlítani?

Ez a jelenet, háttérben a rémületes gombafelhővel, a számítógép-festőművészek egyik legkedvesebb motívuma, és unalomig elnyűtt témája a számítógép-költészetnek. Hisz a legtermészetesebb, hogy korunk gondolatai oly gyakran visszaszállnak ehhez az oly fontos kezdőpillanathoz, de egyesek talán túlzásokra is ragadtatták magukat. Valaha az ember önérzetét sértette az az elmélet, hogy az emberi faj a majom mutációjából jött létre. Szívesebben hittek abban, hogy az emberiséget holmi isteni beavatkozás teremtette meg. Ilyen naiv gondolatoknak persze nincs helye a mi korunkban, mégis ma sokakat kényelmetlenül érint, ha az első számítógépet bárki a közönséges találmányokkal veszi egy kalap alá. Nem szívesen mondják, hogy az első számítógépet kutatók és mérnökök szerkesztették, inkább úgy fejezik ki, hogy ezek a kiváló emberek *közreműködtek a létrejöttében*. Tegyük ezt mi is, hogy meg ne botránkoztassuk azokat, akik még holmi költői misztikát is kicsiholnak ebből az eseményből, és legszívesebben a számítógép *születéséről* beszélnének. Ezzel a

kifejezésmóddal semmiképp sem akarjuk ama kiváló férfiak érdemeit lebecsülni. Épp ellenkezőleg, nevüket mindenki ismeri, és embert még nem vett körül nagyobb bámulat, hogy ne mondjuk, bálványozás, mint épp őket.

Az első számítógép létrejöttének óriási jelentősége természetessé teszi, hogy az esemény időpontját tettük meg időszámításunk kezdőpontjának. Igen korán fontossá vált, hogy ezt a pillanatot egzakt módon meghatározzák. Kevés irományt vizsgáltak még át olyan alaposan, mint az adott nap és az adott laboratórium kísérleti jegyzőkönyvét. Mivel a számítógép időmátrixát egy kvarcóra szabályozta, ezredmásodpercnyi pontossággal meg lehetett állapítani, mikor hagyta el az első szignál az első számítógépet. Ennek a töredék pillanatnak a rögzítésével vetették meg időszámításunk szilárd alapját.

A későbbi kutatások mellesleg valószínűsítették, hogy a szignálóra bizonyos hibája miatt az időpont meghatározása hat ezredmásodpercet késik. Mégsem látszott érdemesnek emiatt egész időszámításunkat átállítani, jóllehet kiindulópontja hihetőleg téves. Ezért úgy mondhatjuk, hogy az első számítógép sz. e. (számítógép előtt) 6 ezredmásodperccel kezdte meg működését. Ezt persze puszta kuriózumnak tekinthetjük, és nincs gyakorlati jelentősége, de jelzi, hogy az időszámításunk kezdőpontjával kapcsolatos minden momentum hatalmas érdeklődés tárgya.

Érdemes még megemlítenünk egy másik figyelemre méltó mozzanatot. Egyes kutatók azt bizonygatták, hogy az első számítógép sz. e. félórával jött létre. Arra az eseményre hivatkoztak, amely egy egészen más laboratóriumban történt, és azt állították, hogy ott egy számítógép jött létre. Hosszú és olykor igen heves vita alakult ki e vélemény körül. Az alapos kutatás és a számítógép fogalmának teoretikus analízise azóta tisztázta, hogy e kutatók tévedtek, s a tévedést később maguk is beismerték. Amire hivatkoztak, az egyáltalán nem számítógép volt, hanem egy közönséges távközléstechnikai találmány, jóllehet a maga módján zseniális találmány. Ez bizonyos kapcsolóelemeket tartalmazott, amelyhez hasonlók az első számítógépekben is helyet kaptak, s ez a tény okozta a

félreértést. De mivel a vitatott készülék, mint mondtuk, kétségtelenül zseniális volt, és bizonyos számítógépelemeket is magába foglalt, elnyerte „a számítógép előfutára" kitüntető címet.

A NAGYVÁROS

Párhuzamosan azzal a fejlődéssel, amely a hírközlési technikán keresztül elvezetett a számítógéphez, volt jó néhány más fejlődési vonal is, melyek többsége – mint már fentebb utaltunk rá – zsákutcának bizonyult. Úgy tűnik, hogy e tekintetben a technikai fejlődésre ugyanazok a törvények érvényesek, mint a biológiaira: számos különféle lehetőséget próbál végig mindkettő, és csupán az eredmény dönti el végérvényesen, melyek a járható és tovább vezető utak. Egyesek ezt az analógiát a biológiai és technikai fejlődés között odáig viszik, hogy úgyszólván minden mozzanatnak a megfelelőjét megtalálni vélik a másik vonalon. Így például azt állítják, hogy a dinoszauruszok a nagyvárosok megfelelői – mindkettő megalomán kísérlet, mely szükségszerűen kudarchoz vezetett. Hasonlóképp vetik össze egyfelől az emlősállatokat, melyek a dinoszauruszok elleni harcban felülkerekedtek, és az emberig vezető fejlődés útjára léptek, másfelől a távközlési technikát, amely a nagyvárosok felszámolását és a számítógép létrejöttét tette lehetővé.

Az ilyen analógiák kissé felszínesek, és nem is taglaljuk őket alaposabban. De a nagyvárosok nagyobb szerepet játszottak az előidőkben, semhogy szó nélkül hagyhatnánk őket. Keletkezésük a modern történelemkutatás egyik nagy és megoldatlan rejtélye. Töméntelen szellemi energiát vesztegettek annak felderítésére, miért jöhettek létre ezek a figyelemre méltó képződmények. A dokumentumok roppant tömegét osztályoztuk és elemeztük, és részletesen követni tudjuk, hogy nőttek fel és hogy néptelenedtek el a nagyvárosok. Úgyszólván minden házról tudjuk, mikor épült, mikor alakították át, mikor renoválták és mikor hagyták el. Tanulmányoztuk a városi hatóságok összes intézkedését, és apróra ismerjük mindazoknak a lelki struktúráját, akik a nagyvárosok

tervezésében közreműködtek – már ha a tervezés szót ilyen tevékenységre alkalmazhatjuk. Mindezek ellenére máig sem ismerjük létrejöttük nagy miértjét. Csupán megállapíthatjuk, hogy számos teória született erre vonatkozólag, s az alábbiakban ezeket fogjuk megvitatni.

Hamar végezhetünk azzal a sajnos nagyon is népszerű elmélettel, amelyet misztikusaink dobtak be a köztudatba. Szerintük a nagyváros azért jött létre, hogy kellőképp sötét hátteret teremtsen az első számítógép fellépéséhez. Amiképp a számítógép létrejöttének *időpontja* a lehető legsötétebb volt – az egyik legszörnyűbb világháború kellős közepe, az atombomba kikísérletezésével egyidejűleg –, azonképp a *helynek* is az elgondolható legkomorabbnak kellett lennie: egy nagyváros centrumában. Ezt az elméletet, amely nagy népszerűségnek örvend, egyetlen valamirevaló történész sem veszi komolyan. Talán nem lenne egészen képtelen gondolat, hogy az ember *egy* ilyen nagyvárost épített méltó kontrasztul az oly fontos eseményhez, tudjuk azonban, hogy sok száz nagyváros létezett, és csak egy szolgálhatott színhelyül a számítógép létrejöttéhez. Ráadásul jóval a számítógép megjelenése után is épültek még nagyvárosok. Eltűnésük okát világosan értjük: rögtön elnéptelenedtek, amint a számítógépek megteremtették a racionális társadalom feltételeit. Csupán keletkezésük okait nem ismerjük máig; e központi kérdést illetőleg sötétben tapogatózunk.

Turistaútjainkról mindnyájan jól ismerjük ezeket a kősivatagokat szabálytalan, szögletes és groteszk „hegyformációikkal", amelyeket csak hosszabb idő után kezdett benőni a növényzet zöldje. Bizonyára mind megpróbáltuk belekképzelni magunkat, milyen lehetett ott élni, bezárva a töménytelen lakólyuk egyikébe. A házmasszívumokat keresztülhasító utcák az akkoriban roppant számban gyártott autók raktározására szolgáltak – másképp miért dobták volna mindet ócskavasba, mihelyt az első lézerirányítású járművek megjelentek? Volt ennek valami kegyeletes jellege is. Az utcák ugyanis időszámításunk kezdetén tömve voltak autókkal. Úgy tűnik, az akkoriak különbséget tettek az utca szélén parkoló és a forgalmi dugóban veszteglő kocsik között, de hogy e különbség miben állt, nem is sejtjük.

Nem lebecsülendő nehézségekbe ütközik, aki napjainkban tényleges fogalmat akar alkotni arról, hogyan zajlott a mindennapi élet a nagyvárosokban. A fülsiketítő lármát és az autókból kipufogó mérges gázok iszonyú bűzét elképzelni képtelenek vagyunk. Megkísérelték egyszer ezeket a körülményeket reprodukálni. Nem sokkal a nagyvárosok elnéptelenedése után kijavították az összes autót egy hosszú utcában, és tartályaikat feltöltötték benzinnel. Bárki beülhetett és forgathatta a kormánykerekét. A kocsik közötti szabad teret turisták tömegei lepték el, akik özönlöttek a szenzációra: „Egy nap a nagyvárosban!" De amint felharsant az autók fülrepesztő lármája, és mérgező gázaik betöltötték a levegőt, a turisták között kitört a pánik. Az orvosi vizsgálatok kimutatták, hogy normális ember csak igen rövid időt bír ki a nagyvárosi környezetben komoly lélektani károsodás nélkül. A kipufogó gázok által okozott mérgezési tüneteket is regisztrálták. A kísérletet ezért nem ismételték meg soha többé. A hajdani autók nagy része rozsdabarna üledékké vált az eldugult csatornák fenekén.

A mai történészek csak hármat vesznek komolyan a számos elmélet közül, amelyek a nagyvárosok keletkezésére keresnek magyarázatot. Ezek az *ignoranciaelmélet*, a *termeszelmélet* és a *piramiselmélet*. Mindhárom mellett sok nyomós érvet hoztak már fel, mégis nehéz eldönteni, melyikük a helytálló.

Az ignoranciaelmélet abból indul ki, hogy a szóban forgó kor jegyzőkönyveit és referátumait szó szerint kell olvasni és elfogadni. Ha valaki kijelentette, hogy inkább a nagyvárosban akar dolgozni, ez kétségtelenül azt jelentette, hogy valóban ott vélte megtalálni a legjobb munkakörülményeket. Ennek egyik oka az lehetett, hogy az emberek közötti érintkezés, a gondolatok cseréje és határozatok hozatala túlnyomórészt gyűléseken történt, amely alkalmakkor kisebb-nagyobb számú ember zsúfolódott egy helyiségbe. Az akkori emberek ugyanis csak akkor tudtak beszélni egymással, ha egymástól hallótávolságban voltak, azaz többnyire ugyanabban a helyiségben. Ezért volt előnyös minden összejövetelt a nagyvárosban rendezni, mert annak lakói könnyen eljuthattak egyik gyűlésről a másikra. Ezt a gondolatmenetet töb-

bek közt azért nehéz elfogadni, mert a nagyvárosok még jóval azután is – sőt leginkább akkor – növekedtek, mikor már a telefon és a televízió lehetővé tette, hogy az emberek egymást lássák és egymással szót váltsanak jóval nagyobb távolságról is.

Egy másik érv, hogy a kereskedelem számára a nagyváros kínálta a legkedvezőbb lehetőséget. Ez végképp tarthatatlan. Nyilvánvalóan előnytelen először a nagyvárosba beszállítani a termékeket, majd az elosztás, ill. eladás után újra elszállítani; elég, ha a roppant közlekedési nehézségekre gondolunk. Tudjuk, hogy a jó üzletnek akkor elengedhetetlen feltétele volt az elegendő parkolóhely, és erről épp a nagyvárosban volt a legnehezebb gondoskodni.

Hasonló módon vizsgálhatunk érvet érv után, s nem találunk egyetlen igazán nyomós okot sem a nagyvárosok építésére.

Mármost az ignoranciaelmélet azt tartja, hogy mi ugyan világosan látjuk, milyen torz képződmény volt a nagyváros, de annak a kornak az embere tudatlanabb volt, hogysem ezt felismerhesse. Ennek alátámasztására felhozza, hogy abban a korban az emberi együttélés problémáját sosem analizálták kellőképpen. Mentségükre legyen mondva, ezt aligha tehették volna meg a számítógép létrejötte előtt. Az a kezdetleges tervezés, amely úgy-ahogy végbement, olyan személyek kezében volt, akiket inkább hatalomvágyuk, mint kompetenciájuk juttatott pozíciójukba. Gyanakodni kell, hogy a vezetők intelligenciája gyakran fogyatékos volt.

Az ignoranciaelméletet erőteljes támadások érték. Elsőként is bebizonyosodott, hogy az államférfiak intelligenciája korántsem volt oly lebecsülendő. A születésnapi köszöntők és a nekrológok tanulmányozása kimutatta, hogy a városi hatóságok vezetői épp ellenkezőleg, a bölcsesség, józanság és előrelátás sugárzó példáit nyújtották. Meglelhetjük továbbá a kor könyveiben és újságaiban a nagyvárosnak mint az emberi együttélésre való környezetnek megsemmisítő kritikáját is, és arra is vannak bizonyítékok, hogy ez a kritika az elöljáróknak is tudomására jutott, nemkülönben a jobb szervezeti formákat célzó javaslatok. Kétségtelen ugyanakkor, hogy a nagyvárosokban a helyzet folyvást rosszabbodott. Akadozott

a közlekedés és távközlés, kibírhatatlanná növekedett a zajszint, a levegő mérgezettsége és a stressz, szaporodtak az ideg-összeroppanások, emelkedett a bűnözés stb. Ugyanakkor a városi hatóságok minden rendeletüket azzal indokolták, hogy e bajok orvoslására törekszenek. Eltökéltségüket hangoztatták, hogy javítani akarják a közlekedést, csökkenteni a zajártalmakat és a levegőszennyeződést, biztosítani a kényelmesebb és hatékonyabb életet. Az ignoranciaelmélet tehát feltételezi, hogy a kibocsátott rendeletek hosszú távon gyakran – vagy inkább rendszerint – épp az ellenkező hatást érték el, mint amelyre törekedtek. Ez a feltevés tarthatatlan. Bizonyos, hogy más okai voltak e jelenségnek, bár ezek nem jutottak kifejezésre a fennmaradt dokumentumokban. Ezért tehát – hacsak el nem fogadjuk az ignoranciaelméletet – fel kell tennünk, hogy a valódi szándékokat képmutatásból vagy más lélektani okokból eltitkolták. Sokatmondó lehet a kor egyik fontos személyiségének kijelentése, mely szerint „a szavak arra valók, hogy elrejtsék a gondolatokat".

Ez az érvelés vezetett el az ún. termeszelmélethez. Az előidőkben az ember meghitt kapcsolatban állt a természettel. Legnagyobbrészt annak termékeiből élt, és irtózott volna bármit tenni, ami „természetellenes". Amikor tehát társadalmat alkotott, mohón kutatott előképek után a természetben. Úgy találta, hogy minden állat közül a hangyák és köztük is a termeszek képesek leginkább stabil, noha nem túl progresszív társadalmat kiépíteni. Ezért lett talán tudattalanul is az ember eszményképe a termeszboly, és ez lett a nagyváros mintaképe is.

Ezt az elméletet támogatja, hogy a szorgalmas hangya eszményített képe oly gyakran szerepel a kor irodalmában. A házak többnyire termeszbolyra formáztak, és a nagyvárosi nyüzsgés hasonló lehetett a bolyukban futkározó hangyákéhoz. Egyes biológiai tanulmányok kimutatták, hogy a hangyabolyok életét illatanyagok rendszere szabályozza, és feltehető, hogy az autók kipufogó gázai hasonló funkciót láttak el a nagyvárosban.

A harmadik fontos teória a piramiselmélet, más nevén litofilelmélet. Eszerint a nagyvárosok a piramisok analógiájára jöttek létre. Ezek a roppant kőgúlák semmi praktikus

funkciót nem töltöttek be a társadalom életében, vallásos okokból építették őket. Csak aki mélyen beleéli magát az ősi egyiptomiak képzeletvilágába, az értheti meg talán, miért pazaroltak oly iszonyú munkát e gúlák építésére. Mármost a nagyvárosok sokkal nagyobb kőhalmazok, mint a piramisok, de ha a különböző kultúrákat technikai teljesítőképességük arányában tekintjük, állíthatjuk, hogy a nagyvárosok szinte pontosan akkorák, mint az egyiptomi gúlák. Ebből szűrődött le egy általános tétel: minden emberi kultúrában élt a törekvés, hogy annyi követ halmozzon össze, amennyi csak rendelkezésére állt. A kőgyűjtésnek ezt a tudattalan ösztönét (a „litofil ösztönt") álcázták azután az egyiptomiak vallásos motívumokkal, az időszámításunk kezdete táján élő emberek pedig a nagyvárosok építését magyarázó különféle és átlátszó ürügyekkel. Lehetséges egyébként, hogy indokolatlanul becsüljük alá azt a szerepet, amelyet a vallásosság játszhatott a nagyvárosok szervezetében. Hogy annyi ember töltötte napjának tekintélyes részét egy bádogdobozban ülve és egy kereket forgatva, magyarázható azzal is, hogy ez az állapot volt a legkedvezőbb a vallásos elmélkedésre. A kerék talán a technikai kultúra isteni szimbóluma volt. Arra is vannak adataink, hogy a forgalmi dugókban veszteglők sűrűn emlegették koruk népszerű istenségeit.

Láttuk tehát az egyes elméleteket támogató és cáfoló érveket, jóllehet magunk nem foglaltunk állást ebben a fontos tudományos vitában. Hozzátehetjük még, hogy a polémiákban hosszú ideig a termeszelmélet és a piramiselmélet hívei voltak a hangadók, újabban viszont az ignoranciaelmélet lépett előtérbe. Ez összefügghet az egyre általánosabb tendenciával, amely az ember teljesítőképességének leértékelésében nyilatkozik meg, és ezt nem is csodálhatjuk az előttünk álló nagy változások előterében.

2.

A SZÁMÍTÓGÉP ÚJ KORSZAKOT TEREMT

s mind könnyünek találtatunk
és megértünk a vízözönre
Nils Ferlin

AZ ELSŐ SZÁMÍTÓGÉPEK

Az előző fejezetben az előidők történetét beszéltük el. Boldogtalan, zűrzavaros kor volt ez, és az elbeszélést szükségszerűen a sötét színek uralták. Az események napnál világosabban bebizonyították, hogy az ember képtelen a társadalom megszervezésére. Minden erre irányuló gyámoltalan kísérlete csak katasztrófához vezetett. Mindezt nem azért szögezzük le, hogy az embert lekicsinyeljük. Az ember nagysága elvitathatatlan, de nem a szervezés területén nyilvánult meg. Valódi történelmi jelentősége abban áll, hogy általa valósulhatott meg a számítógép. A számítógép nem léphetett elő közvetlenül a Természet kezéből. A fejlődésnek kerülőutat kellett tennie a biológiai élet felé, mely életet az ember megjelenése koronázta meg. És az emberre várt a nagy feladat, megteremteni a számítógép létrejöttéhez alkalmas körülményeket.

Bármennyire korszakalkotónak tekintjük mi az első számítógép létrejöttét, téves volna azt hinnünk, hogy azonnal nagy szerephez jutott. Csak a létrejöttében segédkező maroknyi tudós sejtette talán a jelentőségét, és még ők sem láthatták előre, milyen fejlődés vár rá. Az első számítógépek ugyanis igen egyszerűek voltak. Hosszú időbe telt, amíg megértek, kifejlődtek és betöltötték a földet - mellesleg nem is csak a földet. Csak később bizonyíthatták be, mire képesek.

A későbbiekben végigkövetjük, hogyan alakította át a számítógép a társadalmat. Ez a folyamat már időszámításunk első évtizedeiben megindult. Azt azonban ne feledjük, hogy akkoriban még nem a mai tökéletes számítógépek álltak munkába, hanem jóval egyszerűbb típusok. A későbbiek jobb megértéséhez tehát elengedhetetlen, hogy röviden felvázoljuk az első primitív számítógépek legfontosabb vonásait.

Bár ezek összehasonlíthatatlanul egyszerűbbek voltak a maiaknál, már a legősibb típusokban megtalálunk néhányat

azokból az alapelvekből, amelyekre későbbi utódaik is épülnek. A kezdetleges számítógép három fő része volt a memória, a műveleti egység és a vezérlőegység. Volt rajta ezenkívül egy bemeneti egység, amelyen át a programot betáplálták és egy kimeneti egység, amelyen a gép munkája eredményét közölte.

Ha a gép valami egyszerű feladatot kapott, pl. néhány ezer számot összeadni, kivonni, szorozni vagy osztani, kezelői írógépen egy papírszalagra vitték fel bizonyos kód szerint, lyukak formájában a szükséges számokat. Egyidejűleg megírták az utasítást, milyen műveletet milyen sorrendben kell végeznie a gépnek, ezt is megfelelő kód szerint lyukszalagra vitték. A papírszalagokat beadták a gépnek, és az információk a memóriába kerültek. Itt aztán elraktározódtak, vagy mágnesszalagon, vagy különféle kapcsolóelemek kombinációin át, amely elemek kezdetben elektroncsövek voltak, később tranzisztorok és hasonlók. Ezzel a gép munkára készen állt. Az indítójelzésre az utasításokat sorban átvitte a vezérlőegységbe. Az első utasítás pl. az volt, hogy szorozzon össze két számot, amelyek a memóriában találhatók. Ezeket a gép átirányította a műveleti egységbe, amely elvégezte a szorzást, majd az eredményt elhelyezte a memória egy megfelelő üres rekeszébe. Ezután a vezérlőegység megadta a következő utasítást... és így tovább. Ha minden számítási művelet kész volt, a vezérlőegység végrehajtotta a végső utasítást, hogy ti. a kimeneti rész írógépe írja le a végeredményt.

Még a kezdeti időkben, amelyet csecsemőkorának is nevezhetünk, fényesen bebizonyította képességeit a számítógép egy összeadási-szorzási versenyen. Száz gondosan kiválasztott és a legjobb hagyományos számológépekkel felszerelt számfejtő hivatalnok állt ki az egy szem számítógép ellen. Egy rendkívül bonyolult műveletsorozatot adtak fel a számfejtők csapatának, s ugyanezt táplálták be a számítógépnek is. A start jelére a gyakorlott számfejtők, akik addigra már egymás közt célszerűen felosztották a munkát, az agyuktól telhető legnagyobb gyorsasággal számolni kezdtek. Tolluk sisteregve szántotta a papírt, masináik surrogásától és kattogásától reszketett a levegő. A számítógép néma csendben állt

a sarokban, csak pár jelzőlámpájának halvány villogása árulta el, hogy bensejében történik valami. A feszültség egyre nőtt a teremben. A gyorsszámolók nekihevülten dolgoztak, homlokukról patakzott a verítók. Munkájuknak felénél sem tartottak még, amikor az addig oly néma számítógép sípoló hangot hallatott. Kimeneti asztalán megjelent egy papírlap, rajta a feladat megoldása. Az ellenőrzés kimutatta, hogy az eredmény hibátlan. Mikor jóval utóbb az ellenfél csapata elkészült, bebizonyosodott, hogy hibás eredményre jutottak.

A számítógép megmutatta, mire képes. Nagy volt az ámulat és a csodálkozás.

A matematikusok elismerték az új gép rendkívüli számítási képességeit, és megbízták mindazoknak a táblázatoknak az ellenőrzésével és helyesbítésével, amelyeket sok évszázados munkával állítottak volt össze. A számítógép egyedülálló gyorsasággal és pontossággal oldotta meg a feladatot. Számos hibát mutatott ki a régi táblázatokban, és ily módon sokkal megbízhatóbbá tette őket.

De a számítógép nem volna több a hagyományos számolómasináknál, ha csak ennyire volna képes. Feladhattak neki több alternatív számítási programot azzal az utasítással, hogy válasszon közülük aszerint, milyen eredményre vezetnek a számításai. Képes volt maga megváltoztatni a programot, amelynek alapján a vezérlőegység dolgozott. Az eredménytől függően akár új programot is ki tudott dolgozni. Ezt az tette lehetővé, hogy a számítógép nemcsak az alapműveletek kivitelezésére, hanem logikus következtetésekre is képes volt. Összehasonlított pl. két számot, és megállapította, melyik a nagyobb, és még sok más módon logikailag is feldolgozta a kapott anyagot. Mivel sokkal több számot és kombinációt tudott memóriájában tárolni, mint bármely matematikus, megoldott egy sor problémát, amelyek annyira nehezek voltak, hogy korábban senki sem boldogult velük. Képes volt arra is, hogy egy sereg kombinációt logikusan végigvizsgálva kimutassa, melyikük felel meg bizonyos adott feltételeknek. Vagyis már a legelső számítógépek sok tekintetben felülmúlták a matematikusokat, akik programozták őket.

A számítógép szöveget is fordított egyik nyelvről a másikra. Először a szótárat táplálták be a memóriájába. Ez nem-

csak az egyes szavakat foglalta magába, hanem minden, gyakorlatban előforduló szókapcsolatot és kifejezést is. Természetesen minden nyelvtani szabályt is bedolgoztak a memóriaraktárba megfelelő utasítások formájában. Amikor a szöveget az egyik nyelven leírták a bemeneti rész írógépén, az már automatikusan kódolva jutott be a gépbe. A gép összehasonlította a szöveg szavait és kifejezéseit a memóriájában találhatókkal, és a megfelelőkre rábukkanva, eljuttatta a fordítást a kimeneti rész írógépéhez. A számítógép gyorsasága folytán ez gyakorlatilag abban a szempillantásban megtörtént, ahogy az eredeti szöveget betáplálták. Már az első ilyen számítógépek fordításai is teljesen érthetőek voltak, de stiláris szempontból kissé naivnak és félszegnek hatottak. A számítógépek tökéletesedésével a fordítások minősége is gyorsan javult, és ezek a gépfordítók rövidesen elsajátították a nyelvek minden finomságát és árnyalatosságát.

Hogy a számítógép intellektuális képességeit bebizonyítsa, az ember néha leült vele sakkozni, dámázni vagy más hasonló játékot játszani. E célból betáplálta a memóriájába a játék szabályait, és megtanította, hogy milyen játékhelyzetben milyen lépések lehetségesek. Minden egyes lépésnél a gép kiszámította, hogy az ellenfél milyen lépésekkel válaszolhat, majd a saját újabb lépéseit és így tovább. Ily módon valóságos táblázatokat készíthetett a különböző játékhelyzetekre, amelyek mondjuk öt lépéssel később előállhatnak. Ezután bizonyos normák szerint értékelte, melyik helyzet a legelőnyösebb, és az elemzése szerinti legjobb lépést kiírta az írószerkezeten. Magyarán, a számítógép felkészültsége nagyjából azonos volt egy kezdő sakkozóéval, és eljárásmódja is azonos: minden lépés előtt átgondolta annak lehetséges következményeit. Ne feledjük el azonban, hogy a számítógép a játékot lényegesen eltérő módon elemezte, mint az ember, mivel logikai egysége más elvek alapján épült fel, mint az ember agya.

Ha a számítógép egyszer megtanulta a játék elemeit, újabb utasítások nélkül tovább tudta fejleszteni készségeit. Ennek az a magyarázata, hogy minden játékhelyzet elraktározódott az emlékezetében. Ha azonos vagy hasonló helyzet előfordult már korábbi játékaiban, elkerülte azt a lépést, amely

akkor vereséghez vezetett, illetve azt választotta, amely akkor győzelemhez segítette, egyszóval hasznosítani tudta tapasztalatait. Ha memóriája kellő kapacitású volt, egyre jobban tökéletesíthette játéktudását. Mindennapos dolog volt, hogy a számítógép hamarosan legyőzte azt, aki a játék művészetére megtanította, lett légyen az mégoly kiváló játékos is. A tanítvány játszva mestere fölé kerekedett.

A SZÁMÍTÓGÉP ÉS A MATEMATIKUSOK

A fölényes kombinációs képesség, amelyet már az első számítógépek is demonstráltak, többek közt a sakkjátékban, fontos alkalmazást nyert különféle területeken. Elsőként a matematikusok húztak hasznot belőle. A számítógép meggyorsította a matematika fejlődését, és e tudomány olyan új utakra lépett, amelyek az előidőkben zárva voltak előtte.

Ezzel a matematika új korszaka kezdődött, mert ettől fogva csak a számítógépek és a matematikusok együttműködésével léphetett előre. Ezt a szimbiózist kezdetben az jellemezte, hogy a matematikusok megformulázták a problémát, majd kódolva beadták a számítógépnek, amely azután az érdemi munkát, a probléma megoldását elvégezte. Ezután a megoldást átadta a matematikusoknak, hogy azok a következtetéseket levonják belőle, vagy esetleg újabb problémát formulázzanak, amelyet újra csak a számítógép old meg.

A számítógép és a matematikusok szimbiózisa olyan irányban fejlődött, hogy az ember egyre inkább függött a géptől. A matematikusok olykor sorban álltak várva, hogy a gépnek néhány szabad perce akadjon az ő problémájuk megoldására. A gépek eleinte a problémamegoldásnak csak a rutin jellegű szakaszán dolgoztak, de hovatovább mind nehezebb és lényegesebb feladatokat vállaltak magukra. Ettől fogva a matematika fejlődése egyként függött a gépektől és a matematikusoktól. Még sok lépés volt hátra addig, hogy a számítógépek vegyék át az irányítást. Még hosszú ideig nem nélkülözhették a matematikusokat a probléma felállításában, a programozás tekintélyes részében és az eredmény értelmezésében.

Nem szabad azt képzelnünk, hogy a számítógépek és a matematikusok közös munkája annak az absztrakt logikai merevségnek és jéghideg tárgyilagosságnak a jegyében folyt, amely sokak hite szerint a tudományos munkát jellemzi. Ez az együttműködés valójában a kedély és szívélyesség légkörében zajlott. A tudósok becenevet adtak a gépeknek, és gyakran játszottak velük. Említettük már, hogy olykor sakkozni is megtanították, és ha a gép ügyesebbnek bizonyult a játékban, mint aki arra beprogramozta, mestere jó humorral nyugtázta a vereséget. Sok matematikus meleg barátságot, már-már azt mondhatnánk, szeretetet tanúsított egy-egy gép iránt, és világért sem dolgozott volna egy másikkal. Némelyek azt állították, hogy egyes számítógépek is előszeretettel viseltettek bizonyos matematikusok iránt, és csak akkor számoltak helyesen, ha kedvenc barátjukkal dolgozhattak. Ez bizonyosan nem igaz. Az első számítógépek egyszerűbbek és fejletlenebbek voltak, hogysem érzelmeik lehettek volna.

A SZÁMÍTÓGÉP AUTOMATIZÁL

A számítógép lassan megérett arra, hogy kilépjen a matematikai intézetekből, és az élet minden frontján szerepet vállaljon. A különböző országokban eltérők voltak a feltételek, de a folyamat egészében véve mindenütt azonos irányban haladt.

Eleinte csak szerény rutinmunkát vállaltak a számítógépek. Bankok és iparvállalatok könyvelését vezették. Beléjük kódolták az összes kiadást és bevételt, és ők azonnal kiszámolták az egyenleget. A kifizetéseket is ők intézték. Gondját viselték a raktárkészleteknek, és időben jelezték, ha valamely tételből új beszerzésre volt szükség. Tágas memóriájukban megfért a vállalatra vonatkozó összes adat, és gyorsan jelezték a vezetőségnek, hogy a mérleg nyereséget vagy veszteséget jósol-e.

A gyárakban is a számítógépek tették lehetővé az automatizálást. Szabályozták a különféle gépeket, és működésüket megfelelően összehangolták. Mind több munkás vált fölöslegessé. A teljesen automatizált gyárnak egyik végén bement

a nyersanyag, a másikon kijött a készterméK, s közben emberi kéz nem is érintette, a gépek és a számítógépek viselték gondját. A munkásokat elbocsáthatták, csak karbantartókra volt szükség a gépekhez és a számítógépekhez. A javításhoz ekkor még nélkülözhetetlen volt az ember. Az elbocsátások azonban szerencsés módon nem vezettek munkanélküliséghez. A munkásokat átképezték karbantartókká, mert a gépek és számítógépek nagyütemű szaporodása miatt egyre több ilyenre volt szükség.

A tisztviselők munkáját is ésszerűsítették. Láttuk már, mint vállalták magukra egyre inkább a gépek a könyvelés és készletnyilvántartás munkáját. Lassan a többi hivatali munkába is beletanultak, és a régi típusú tisztviselők nagy többsége ugyancsak nélkülözhetővé vált. Ezek sem lettek azonban munkanélkülivé, mert a számítógépek programozása egyre több alkalmazottat követelt, és az elbocsátott tisztviselőket programozókká képezték át.

Mivel mind a munkások, mind a tisztviselők lassanként eltűntek, a két társadalmi csoport korábbi ellentéte is megszűnt, illetve módosult, mert ezután csak karbantartókról és programozókról lehetett beszélni.

Az előidőkben az iparvállalat élén vezérigazgató állt, és ő hozott minden lényeges döntést. Ő szabta meg, melyik részlegen kell a munkát átszervezni vagy leállítani, milyen új terméket állítsanak elő, hány új gépet szerezzenek be, hány alkalmazottat vegyenek fel vagy bocsássanak el. Ha fontos alternatíva előtt állt, ő és közelebbi munkatársai kiszámolták a lehetséges döntések gazdasági következményeit, hogy az igazgató aztán a legelőnyösebbet választhassa. De egy óriásvállalatnál, amely igen bonyolult gyártási folyamatokat végzett, egy ilyen számítás roppant nehéz volt, és a döntés a valóságban inkább megsejtésen és találgatáson alapult. Ha az igazgató ráhibázott, a vállalat nyert vele, s ő kiváló vezető hírébe került, ha melléfogott, a csőd fenyegetett.

A számítógép mindezt gyökeresen megváltoztatta. Szempillantás alatt kiszámíthatta egy javaslat gazdasági következményeit, és tájékoztathatta a vezért, milyen nyereségre vagy veszteségre vezet, ha a javaslatot megvalósítják. Ezután az igazgató megbízható számításra alapozhatta döntéseit, nem

kellett megsejtéseire hagyatkoznia. Később a számítógép ügyelt arra is, hogy a határozatot a terv szerint végrehajtsák, mivel szignáljaival ő irányította az automatizált üzem termelését. Ezzel lényegesen könnyebb lett a vezérigazgató munkája, és a vállalat egyenletesen fejlődhetett, tévedés vagy balfogások kockázata nélkül. Az igazgatónak pl. választania kellett három alternatíva között, melyekből az első veszteséghez, a második jelentéktelen nyereséghez, a harmadik nagy nyereséghez vezet. Mint a vállalat vezetője természetesen köteles volt a harmadikat választani. És nyugodtan tehette, mert bízhatott abban, hogy a számítógép helyesen számolt. A számítások ugyanis annyira bonyolultak voltak, hogy úgysem lett volna módjában ellenőrizni őket. Abban is megbízhatott, hogy a gép a döntésnek megfelelően fogja irányítani az automata gyár termelését. A vállalat vezetése ezáltal sokkal kevésbé volt megterhelő és idegőrlő munka; végül az igazgatónak már csak arról kellett döntenie, hogy az alternatív javaslatok közül melyiknek a nyereségadatai a legkedvezőbbek, de elvben a számítógép még ezt az egyszerű feladatot is magára vállalhatta.

Egyre gyakrabban történt, hogy az igazgató akkor ment szabadságra vagy üzleti útra, mikor épp egy fontos döntésre lett volna szükség, és ő a döntést is a számítógépre bízta. A döntési funkciónak ez az automatizálása igen racionális lépés volt. A legnyereségesebb alternatívát kiválasztani a számítógépnek csak egy töredék másodpercbe került, és arról is gondoskodott, hogy a hozott döntésnek a termelésben érvényt szerezzen. Megszabadulva ettől a kétségtelenül igen fontos, de valójában triviális tennivalótól, az igazgató más feladatokra fordíthatta drága idejét. A reprezentáción és üzleti utakon túl az ő kötelessége volt előre tekinteni a jövőbe, követni a műszaki és gazdasági fejlődést, és olyan új javaslatokat felvetni és intézkedéseket kezdeményezni, amelyeket aztán a számítógépek majd kielemezhetnek.

Különösen megerőltető volt a műszaki fejlődést figyelemmel követni. A folyóiratcikkek száma lavinaszerűen növekedett, és úgyszólván megoldhatatlan feladat lett az új információk kellő kiválogatása. Nyilvánvalóvá vált, hogy ebbe is be kell kapcsolni a számítógépeket. Újonnan kifejlesztett gé-

pek és berendezések katalógusai özönlöttek a vállalathoz, és ezek értékelése is a számítógépekre maradt. Nekik kellett kiválasztaniuk, melyek a legalkalmasabbak a gyár termelési szerkezete számára, és milyen gazdasági következményekkel jár a beszerzésük. Az igazgató ezt a terhet is levethette a válláról.

Hasonlóan megerőltető munka volt figyelemmel követni a gazdasági fejlődést. A gazdasági élet is mind bonyolultabbá vált. A vállalat rengeteg nyersanyagot használt fel, és ezek ára állandóan változott. Hasonlóan ingadozott a piaci konjunktúra. Emberfeletti feladat lett számon tartani minden tényezőt, amelyektől a vállalat működése függött, így hát a gazdasági tervezésben is egyre nagyobb részt vállaltak a számítógépek.

A vállalatok beszerzési és tervezési osztályainak racionalizálásával párhuzamosan természetesen az eladási részlegeket is át kellett szervezni. Az előidőkben az ügynökök és eladók dolga volt a vevő cég igazgatóját vagy beszerzési főnökét meggyőzni a kínált áru kiválóságáról. Amióta a beszerzés a számítógépek hatáskörébe került, a helyzet az eladás terén is megváltozott. A régi mondás alapján, mely szerint hasonló a hasonlónak örül, bebizonyosodott, hogy az eladást is csak a számítógépek képesek ellátni. Egy számítógépet végre is csak egy számítógép tud levenni a lábáról. A személyes kapcsolatok értéke hamarosan mélypontra zuhant.

A műszaki és gazdasági fejlődés követésével megbízott számítógépek egyre nehezebb feladatokat kaptak, de gyors tökéletesedésük révén ezek megoldásában is jeleskedtek. Másfelől a vállalatvezetők mind nehezebben tudták csak áttekinteni azt a komplikált munkát, amelyet a gépek ily módon elláttak, egyre inkább rá kellett bízniuk magukat a gépek analíziseire. Végül már a számítógépek feladata lett az is, hogy új javaslatokat tegyenek és új lépéseket kezdeményezzenek, amelyeket a fejlődés szemszögéből szükségesnek kalkuláltak.

Ez főképp azért volt jelentős, mert ezután a haladás ütemét ñem korlátozta többé a vállalatvezetők fantáziája. Az igazgatók megterheltségét azért is helyes volt csökkenteni, mert más irányú kötelezettségeik egyre nagyobb súllyal nehezedtek rájuk. Az üzleti utak és a vállalati reprezentáció ugyanis to-

ábbra is őket terhelték, és igen hosszú időbe telt, míg a számítógépek ezt is levették az ember válláról. Még az egyébként oly fontos ésszerűsítést sem helyes ugyanis túlzásba vinni.

A TELETOTÁL

A számítógépek nemcsak az ipart és a gazdasági életet racionalizálták, a társadalmi élet minden területén olyan változásokat idéztek elő, hogy megindulhatott a fejlődés az új és jobb társadalom felé. Sok zseniális találmány is megkönnyítette és meggyorsította ezt a folyamatot.

Nagy lépést jelentett ezen az úton a *teletotál* megalkotása, mely elvben az automata telefon, a rádió és a tévé kombinációja volt. Mikor a televízió már színes, háromdimenziós és sztereóhangos képet adott, az ilyen elven felszerelt telefon azt a benyomást nyújtotta, hogy akivel az ember beszél, ott van a szobában. Ezzel a személyes kapcsolatok roppant egyszerűvé váltak. Nem volt már szükséges személyesen elmenni egy gyűlésre vagy tárgyalásra, a teletotál révén bárki jelen lehetett, miközben otthon ült a szobájában. A teletotál hamarosan annyira fejlődött, hogy emberünk a tárgyalóteremben érezhette magát, szinte esküdött volna, hogy ott ül, és izgatottan hallgatja az elhangzottakat, pedig valójában otthon ült – talán szendergett – legkényelmesebb karszékében, vagy szórakozottan nézte és hallgatta a vitatkozókat, akár újságot is olvashatott vagy kávézhatott a tárgyalás közben, és senki észre nem vette. Mivel hovatovább mindenki szívesebben választotta ezt a kényelmes megoldást, és senkinek sem volt kedve többé elmenni a konferenciaterembe, új számítógépet konstruáltak, amely az egész gyűlést szintetizálni tudta. Minden résztvevő leült otthon a teletotálja elé, s az továbbította a képét a központi számítógépbe. Ez a résztvevők képeit összemontírozta egy konferenciaterem standardképével, és így sugározta szét a gyűlés résztvevőinek. Így mindnyájuknak az az élménye volt, hogy a helyszínen ülnek, míg valójában akár különböző világrészekben tartózkodtak, egyesek talán épp egy bolygóközi űrhajón.

Lényegesen nehezebb probléma volt teletotálon át érzékeltetni a konferenciaebédek hangulatát, de a zseniális gépek ezt is kielégítően megoldották.

A teletotál révén minden gyűlésterem fölöslegessé vált. A hivatalokat is megszüntették, mert a személyzet szívesebben dolgozott otthon, mihelyt a hivatali munkát is szintetizálták a teletotálon keresztül. Nem volt többé szükség üzlethelyiségekre sem, mert a vevő a teletotálon át is megszemlélhette az árut. Az üzlet miliőjét a szerkezet szintetizálta, és ez meg az egész árukészlet képanyaga nem foglalt több helyet, mint pár köbdecimétert a számítógép memóriaegységében. Aki ilyen üzletben akart vásárolni, megnyomta a kívánt tételnél a teletotál vásárlógombját, és kevéssel utóbb könnyű surrogással befutott egy kis lézersugárral irányított kocsi, és az árut a vevő otthonába szállította. A számlát egy központi szerkezet átutalási rendszere egyenlítette ki.

Ahogy a teletotál általánossá vált, egyre többen érezték fölöslegesnek, hogy nagyvárosban lakjanak, vagy naponta oda beutazzanak munkahelyükre. Szívesebben laktak hangulatos kertvárosokban, falun vagy félreeső természeti környezetben, és hivatali munkájukat és társas érintkezésüket a teletotálon bonyolították le. A nagyvárosok kezdtek elnéptelenedni, a közlekedési nehézségek maguktól megoldódtak, a hivatalok és üzletek üresen tátongtak, és senki sem beszélt többé lakásproblémákról.

Mint korábban már részletesen beszéltünk róla, a nagyvárosok létrejötte a történettudomány máig megoldatlan rejtélye, és az okait magyarázni próbáló különféle teóriák egyike sem fogadható el fenntartás nélkül. A nagyvárosok elnéptelenedését annál jobban értjük. Ez a folyamat az értelem diadala volt, amelyet a számítógép fellépése tett lehetővé. A távközlési technika haladása, ezen belül a teletotál megalkotása az egyik legfontosabb tényezője volt ennek a diadalnak. Egy másik ilyen fontos tényezőként a közlekedési eszközök racionalizálását említhetjük.

Mikor a nagyvárosok kihaltak, élénk vita indult, mit kezdjenek a hatalmas kőpusztaságokkal. Elhangzott olyan javaslat is, hogy atombombákkal kéne megszabadulni tőlük. (Ezeket a bombákat eredetileg is ilyen céllal alkották meg.) De

mivel az általuk elfoglalt területet ily módon sem lehetne hasznos célra fordítani, úgy döntöttek, jobb úgy hagyni őket, ahogy vannak. Ez megfelelt a múlt iránti kegyelet szempontjainak is, amely oly nagy szerepet játszik egyre inkább a hagyományhoz hajló korunkban.

A nagyvárosok hamarosan vonzó turisztikai attrakcióvá léptek elő. Ráadásul megtalálták gyakorlati felhasználásuk módját is. Mikor az autót felváltotta az újfajta jármű, mely ma lézersugár-hálózat mentén lebeg célja felé, komoly fejtörést okozott, hová legyen a töméntelen autóhulladék. Végül úgy döntöttek, hogy a fölöslegessé vált kocsikat a nagyvárosok utcáin halmozzák fel, amelyek más célra úgysem használhatók. Máig is ott rozsdásodnak.

A teletotálhoz visszatérve, egy idő után miniatűr formában is gyártani kezdték, ez volt a *minitotál*, amelyet a régi idők karórái módjára lehetett hordani. Ez rádiókapcsolatban állt egy sűrű állomáshálózattal, és egy gombbal bárkit hívni lehetett vele. Egy kihúzható ernyőn a tévét is lehetett venni vagy akár a tévéórát, így a hajdani karóra is fölöslegessé vált. A minitotálnak volt még egy praktikus vonása: el lehetett zárni, ha a tulajdonosa nem akarta, hogy telefonhívással zavarják. De még ekkor is megmaradt egy szükségkapcsolat a legközelebbi rádióközponttal, hogy tulajdonosát életveszélyben meg lehessen menteni, vagy valami nagyon fontos közleményt el lehessen juttatni hozzá.

AZ EGYETEM ÉS AZ ISKOLÁK ÉSSZERŰSÍTÉSE

A számítógépek további tökéletesedése során, mikor már a teletotált tömegesen és elegendő számban tudták gyártani, elkezdődhetett a társadalom mélyreható ésszerűsítése. Elsőként megszüntették az egyetemeket és az iskolákat. A professzorok előadásait szalagra vették és teletotálon át sugározták a hallgatóknak. A vizsgákat is számítógépekkel kombinált teletotálok bonyolították le: a vizsgázóknak kérdéseket tettek fel, és azok a megfelelő kódbillentyűk lenyomásával válaszoltak. A bizonyítvány egy lyukkártyából állt, amely

minden szükséges adattal ellátva kipottyant a teletotálból. A jegyeket rögtön regisztrálták a központi népességnyilvántartóban, és egy memóriában helyezték el, ahonnan előhívható volt, ha az illető állást keresett vagy előlépésre számított. A tanlaboratóriumokat is automatizálták, és a hallgatók teletotálon figyelhették. Ily módon a hatalmas és drága egyetemeket néhány központi számítógéppel helyettesíthették, és a professzorok feleslegessé váltak.

Hasonló eleganciával oldották meg az iskolakérdést is. A tanárokat oktatógépek váltották fel, és az egész oktatást speciális teletotál-csatornákon át az otthonokba telepítették át. Az iskolaépületek üresen maradtak, és a fegyelmi problémák is automatikusan megoldódtak.

Ily módon mindenki előtt megnyílt az út ismeretei tökéletesítésére. Mindenki megszerezhette a kívánt képesítést bármilyen tárgyban és bármely fokon. Az oktatásügyet ez a körülmény megnövekedett igények elé állította, és egy sor bonyolult új számítógépre volt szükség. Kiterjedt személyzetet kívánt a gépek programozása és az oktatás megszervezése is. Ezért nem okozott munkanélküliséget a tanerők elbocsátása, mert legtöbben szervezőkké, programozókká és karbantartókká képezték át magukat.

Nagyon érdekes az iskolai szervezet további fejlődése, nem utolsósorban azért, mert igazolta azokat a nagy iskolareformátorokat, akik időszámításunk kezdete idején éltek. Bebizonyosodott, hogy azoknak az ismereteknek nagy része, amelyeket a tanulóknak a régi iskolai formákban be kellett magolniuk, teljesen szükségtelen. Különösképp azért, mert a teletotál révén bárki azonnal érintkezésbe léphetett a központi könyvtáradatgéppel, és minden szükséges ismeretet megkaphatott tőle (akár egy keresztrejtvény megoldásához is). Ezért hát szükségtelen volt az emberi agyat terhelni egy csomó ismerettel, amelyek biztosabban és megbízhatóbban őrizhetők egy számítógép memóriaegységében, mint egy iskolás gyerek agyában. Ezért felszámoltak egy csomó iskolai tantárgyat, illetve tananyagrészt.

Az új iskola arra törekedett, hogy az oktatás területén is megteremtse a teljes szabadságot, ami a szóban forgó boldog időszak vezérmotívuma volt. A tanulóknak módjukban állt

a kívánt tudásanyagot fejükbe gyűjteni. A központi könyvtárgép gigantikus memóriaegységeiben tárolt roppant tudásanyag mind a rendelkezésükre állt. Az ember és a számítógépek által közösen felhalmozott ismeretek a teletotál révén hozzáférhetőek voltak a tudásszomjas tanulóknak. Ezeknek persze teljes szabadságukban állt a választás. Mivel mindent nem tanulhattak meg, nem kényszerítette senki őket, hogy olyasmivel terheljék agyukat, amit fölöslegesnek ítéltek. Sőt még csak nem is voltak kötelesek élni ismeretszerzési jogaikkal.

Az új iskola a komoly és mélyreható változásokra megérett kor terméke volt. Megszűnt a tankötelezettség, amely oly soká megkeserítette a kiskorúság éveit. Így a zsenge és boldog gyermekkor megszabadult legfőbb megnyomorítójától.

Ezek a tanügyi reformok a társadalom demokratizálását is magukkal hozták. Mivel minden ismeret a számítógépek memóriaegységeiben volt felhalmozva, és ott bárki hozzájuk férhetett, mindinkább csökkent a különbség a tudók és tudatlanok között. A tudósok és tanult emberek hajdani gőgje semmivé lett; a teletotál révén mindenki közvetlen kapcsolatban állt a tudás kimeríthetetlen forrásával; fölöslegessé vált, hogy a tudást emberi fejekbe gyömöszöljék.

AZ ÚJ IGAZSÁGSZOLGÁLTATÁS

Majdnem hasonló méretű reformok formálták át az igazságügyet. A társadalom szüntelen fejlődése miatt állandóan új törvényeket kellett hozni és új rendeleteket kiadni. Hamarosan bebizonyosodott, hogy nem praktikus kinyomtatni ezeket, mert a törvénykönyvek és rendelettárak kezelhetetlenné vastagodtak, ráadásul havonta vagy kéthavonta revideálni kellett őket. Ehelyett az új törvényeket különleges törvény- és ítélőgépekbe programozták be. Ha valaki bűntény gyanújába került, a rendőri vizsgálat eredményét, a tanúvallomásokat stb. kódolták és beadták egy törvény- és ítélőgépbe, amely mégvizsgálta, kielégítő-e a bizonyítás, és hogy mely paragrafus ellen vétett a delikvens. Egyszersmind kiszámította a büntetést, és az ítéletet kidobta egy lyukkártyán. A számító-

gép hallatlan gyorsasága és kapacitása jóvoltából a bírósági perek lényegesen megrövidültek. Néhány másodperccel a kívánt anyag betáplálása után már meg is volt az ítélet.

Ennek a rendszernek hatalmas előnyei voltak. Senki sem emelhetett többé panaszt a bíró elfogultsága – legfeljebb félrekódolás - címén. Ez elvben lehetséges volt, gyakorlatilag azonban igen valószínűtlen. Mégis, hogy kiküszöböljenek minden jogosult elégedetlenséget, az elítélt bűnözőnek joga volt megfellebbezni a döntést azon a címen, hogy a kódolásban vagy a gép működésében hiba történt. Ilyen esetben azonnal betekintést kapott a kapcsolási sémába, a kódolási jegyzőkönyvbe és a lyukszalagba, amely a gép műveleteit rögzítette. Elég volt egyetlen kétségtelen hibát kimutatnia a gyakran kilométernyi hosszúságú lyukszalagon, hogy az ítéletet semmissé nyilvánítsák, és az eljárást újra kezdjék. Ezzel a jogbiztonság tökéletesen garantáltatott.

Mihelyt a gépek átvették a törvénykezés munkáját, feleslegessé váltak az ügyvédek és a jogászok. További előnyt jelentett, hogy a törvényeket és rendeleteket ezután tetszés szerinti bonyolultsággal formulázhatták. Korábban ennek határt szabott, hogy legalább a jogászoknak érteniük kellett őket – abba már rég beletörődött mindenki, hogy a laikus állampolgárok egy kukkot sem értettek belőlük. Mostantól már csak a számítógépeket kellett elég nagyra építeni, hogy azok a legbonyolultabb rendeleteket is értelmezhessék. Ez roppant élesre csiszolta az igazságosság kardját.

A jogbiztonság növekedését elősegítette, hogy mindenkinek a minitotálja, technikai okokból, állandó összeköttetésben állt egy közeli rádióállomással, és így percről percre regisztrálni lehetett, hogy tulajdonosa hol tartózkodik. A minitotál viselését kötelezővé tették, és egy berendezés azonnal vészjelet adott, ha valaki le akarta venni. Bűntény esetén így rutinmunka volt csupán megállapítani, ki tartózkodott a helyszínen az elkövetése idején, s általában rögtön meg is találták a tettest, a számítógép kikereste az odavágó paragrafust, és másodpercek múlva az ítélet készen állt. Mindehhez rengeteg számítógép és kezelőszemélyzet kellett, de a növekvő jogbiztonság megérte ezt az áldozatot.

Meg kell jegyeznünk, hogy a minitotált szerencsére abban

a korban találták fel, amikor már eltűntek a diktatúrák. Egy gátlástalan diktátor ugyanis a mindennél félelmetesebb elnyomás eszközéül használhatta volna fel. Mivel azonban a minitotált a valaha létezett legtökéletesebb demokrácia korában vezették be, ilyesmitől nem kellett tartani. Éppenséggel a minitotál lett egyik előfeltétele, hogy létrejöjjön a Tökéletes Szabad Demokrácia, amelyről a későbbiekben szólunk.

Bármily fontos vívmány volt, hogy a bűntény azonnal kiderült, és a tettes rögtön rendőrkézre került, természetesen még fontosabb volt a bűntettek megelőzése. A lélektan és szociológia fejlődésével bizonyítást nyert, hogy a bűntett váratlanul és előkészítetlenül is megeshetik. Ezt a tettes lélektani labilitása magyarázhatja, és gyakran függ társadalmi helyzetétől is. Ha egy személy lelki struktúráját és a környezetével szembeni reakcióit apróra ismerjük, nagy valószínűséggel megjósolhatjuk, fog-e és mikor fog bűntényt elkövetni, és intézkedéseket tehetünk ennek megakadályozására. Ezért minden állampolgárt évente néhányszor lélektani vizsgálatra köteleztek, amely különben igen egyszerűen ment végbe: minitotálját egy speciális számítógépre kellett kapcsolnia, amely azután a vizsgálat eredményét kiadta. Akikben a vizsgálat rendellenes tendenciákat mutatott ki, azokat sűrűbben és alaposabban vizsgálták, és ha a vizsgálati eredmény gépi elemzése arra mutatott, hogy bűntény valószínűsége áll fenn, a potenciális bűnözőt alapos lélektani kezelésnek vetették alá. Ezt a jól átgondolt megelőző beavatkozást semmiképp sem tekinthették a gyanúsított személyes szabadsága elleni sérelemnek, hisz internálása alatt naponta vizsgálták, és mihelyt a tesztek jelezték, hogy megszűnt a társadalomra veszélyesnek lenni, azonnal visszaadták teljes szabadságát.

Az ilyen és hasonló intézkedések erőteljesen visszaszorították a bűnözést. Hanem míg az egy törvénycikkre számított bűnesetek száma örvendetesen csökkent, ezenközben mind több új törvénycikket alkottak, és így paradox módon a törvénysértések száma abszolút értelemben jelentősen növekedett. Ezért egyre követelőbb szükséggé vált a mind komplikáltabb törvényhozó és ítélkező számítógépek felszámolása is.

EGÉSZSÉGGYÁRAK

Az egészségügy fejlődése is nagy léptekkel haladt. Mivel a minitotál viselése kötelezővé vált, nem volt nehéz ezt fölszerelni egy kiegészítő kis készülékkel, amely a *hygitotál* nevet kapta. Ez néhány alkalmasan elhelyezett elektróda útján folytonosan mérte a testhőmérsékletet, a pulzusszámot, a vérnyomást és egy sor más fontos élettani faktort. A mérések eredményét a minitotál egy egészségügyi központba továbbította, ahol számítógépek vették elemzés alá. Ezek azonnal riasztottak, ha valami betegségre utaló változást észleltek. Ily módon egy kezdődő betegséget már igen korai stádiumban fel lehetett ismerni, és a beteg azonnal megkapta a szükséges kezelést. Egy kezdődő meghűlést még kitörése előtt elfojtottak. Ha valaki fertőző betegség gyanújába esett, azonnal kórházba szállították, s addig is figyelmeztették környezetét, hogy ne érintkezzék vele – a minitotál-rendszeren keresztül ugyanis mindig megállapítható volt, ki tartózkodik a közelben.

Ha valakit baleset ért, minitotálja automatikus riasztójelzésére késedelem nélkül a helyszínre érkezett a mentő. Ez történt akkor is, ha valakinek a minitotálja sérült meg annyira, hogy beszüntette működését. Ilyenkor ugyanis elsősorban balesetre lehetett gyanakodni – vagy épp arra, hogy az illető szándékosan rongálta meg készülékét. A sürgős beavatkozás ez esetben is fontos volt, mert tartani lehetett tőle, hogy az illető bűntényre készül, és ezért akarja kivonni magát a minitotál ellenőrzése alól.

Fontos reform volt az is, hogy a kórházakat megszüntették és egészséggyárakkal helyettesítették. Ez annak az új mentalitásnak a folyománya volt, amely az egészséggel és betegséggel kapcsolatban alakult ki akkoriban, és az egészség értékét új megvilágításba helyezte. A termelés vállalatgazdasági szemlélete szempontjából fontos volt ugyanis, hogy mindennek ismerjék az árát, mert aminek nem volt ára, azt értéktelennek tekintették. Hogy tehát az egészség megkapja kellő és általános megbecsülését, lényeges volt az árszabását kidolgozni.

Mihelyt az egészség gazdasági értékét rögzítették, rábíz-

hatták az iparra az egészséggyárak felépítését. Ezeket a legracionálisabban tervezték meg, és a kor legeffektívebb gyárait vették mintaképül. Nyersanyaguk, a beteg, bement az egyik végükön, és a késztermék, az egészséges ember, a másik végükön távozott. Sajnos előfordult selejttermék is, de ez minden gyártási folyamatban elkerülhetetlen. Mint minden gyár, ezek is automatikusak és számítógépvezérlésűek voltak. Orvos, ápolónő és kisegítő személyzet nem kellett többé. Ez már a fertőzés szempontjából is előnyös volt. A beteg nem került ember közelébe, akit megfertőzhetett volna. A gépekhez persze még jó ideig szükséges volt a karbantartó személyzet, de jóval később ezeknek a helyét is az okos gépek vették át.

Mire egy beteget az egészséggyárba beszállítottak, már készen állt egy előzetes diagnózis, melyet számítógépek elemeztek ki a hygitotál adataiból. A beteget egy emelő a futószalagra helyezte, és ez először a diagnóziscsatornán vitte végig, ahol végbementek a szükséges vizsgálatok. Egy számítógép végezte ezeket, az érzékelőket és vérvevő tűket nagy biztonsággal helyezve a szükséges pontra. Egy hangszóró felváltva utasításokat, megnyugtató zenét és bátorító vagy vigasztaló szavakat sugárzott. A vizsgálati eredményeket egy központi gép értékelte, amelynek memóriaegységeibe minden orvosi tudnivaló be volt táplálva, és pillanatok alatt megállapította a szükséges kezelés hogyanját és mikéntjét. A beteg szájába kapta a pirulát, teste megfelelő pontjára az injekciót. Ha sebészi beavatkozásra volt szükség, számítógépvezérlésű kés metszette fel a pácienst a legmodernebb műtéti technika elvei szerint, majd a sebet ultramodern varrógép varrta össze. Mire a szállítószalag a beteget végigvitte az egészséggyár különféle részlegein, a kijáraton makkegészségesen távozhatott. A gyógyászati technika fejlődésének és a gyár ésszerűsödésének mértékében növelhették a szállítószalag sebességét.

Kivételesen megesett, hogy a kezelés tárgyát egy másik szalagra kellett áthelyezni, amely az automatikus boncolás után a beépített krematóriumba vitte a tetemet. A gyászoló hozzátartozók meghívót kaptak a búcsúztatóra, a hangszóró zsoltárokat és vigasztaló szavakat sugárzott, egy kis lapát

kegyeletesen kiadott három adag higiénikusan műanyagba csomagolt port, és egy ízléses urnában helyezte el.

A számítógép-vezérlésű egészséggyárak nagy előrelépést jelentettek a kórházakkal szemben. Mivel eltűntek az orvosok és az ápolónők, senkinek sem kellett félnie, hogy orvosi műhiba vagy ápolónői hanyagság miatt halálozik el. Minden betegnek garantálva volt az orvostudomány legújabb térhódításának megfelelő kezelés, mivel a friss eredményeket naponta bekódolták a gépekbe. Természetesen előfordult, hogy egyesek mindezek ellenére meghaltak a kezelések során, de hát a legjobb gépnek is meglehetnek a technikai hibái. És akárhogy nézzük, minden ember előbb vagy utóbb meghal, hiába a technika grandiózus haladása.

Az orvosok, tanárok és a többi ún. entellektüelek felszámolása a haladás fontos mozzanata volt. Ezek a társadalmi csoportok mindig pökhendiek voltak, izgágák és nehezen megrendszabályozhatók. Mikor a társadalom minden haladó eleme céljául tűzte ki, hogy megszabaduljanak tőlük, ez valójában igen könnyen ment, mivel tulajdonképpen kicsiny és jelentéktelen csoportok voltak ezek. Egy jól szervezett társadalomban nem volt helyük többé.

AZ ÚJ ÁLLAMFORMA

Még a fentieknél is nagyobb haladást jelentett a társadalom irányításának megreformálása. Az államvezetés réges-rég a legelmeszesedettebb és legkevésbé effektív szelete volt a társadalomnak, mivel attól rettegve, hogy a legcsekélyebb reform is a hatalom gyengülését okozza, a hatalom birtokosai hisztérikusan irtóztak mindenféle újítástól. Mindeközben a fejlődés automatikusan megváltoztatta a kormányzatok helyzetét, méghozzá alapjaiban.

A legősibb időkben a legtöbb államot önkényuralkodó vagy diktátor irányította egy viszonylag kicsiny, de szoros szervezetre támaszkodva. Ezt az tette számukra lehetővé, hogy a nép nagy tömegei szervezetlenek voltak, és így nehezen szállhattak szembe a kicsi, de hatékony szervezettel. A technikai fejlődés szükségszerűen hozta magával az összes

társadalmi csoport megszervezését, és mivel a társadalom minden funkciójában ezektől a csoportoktól függött, automatikusan csökkent a hatalom koncentrációja. Igazában az események irányítása hamarosan kicsúszott a kormányzatok kezéből, és a fejlődés ugyanabban az irányban haladt minden országban, akár konzervatív, akár szociáldemokrata vagy kommunista kormány végezte formális irányítását.

A technika erőteljes haladásával mind nyilvánvalóbbá lett, hogy a kormány teljességgel alkalmatlan az országot „kormányozni" és a fejlődést irányítani. A társadalom tényleges változásait a műszaki fejlődés és a vele párhuzamosan növekvő bürokratizálódás idézték elő. Ha a társadalmi helyzetben egy fontosabb változás állt be, gyakran csak öt év múlva vett tudomást róla a kormányzat, és újabb öt évbe telt, míg a szükséges lépést megtette. Mind több kormányhatározat született ily módon jó tíz év késéssel, és gyakran többet ártott, mint használt. Miután a szociológiai komplikációelv segítségével ez meggyőző bizonyítást nyert, a legcélravezetőbb reformként kínálkozott a kormányzatok felszámolása. A kormányzatok maguk természetesen nem jutottak el erre a belátásra.

Mivel a kormányzatok képtelenek voltak tovább a fejlődést irányítani, legfőbb feladatuk maradt elfogadható kompromisszumokat kidolgozni a különféle társadalmi csoportok ellentéteinek áthidalására. A tapasztalat eddigre már bebizonyította, hogy két vagy több csoport konfliktusa legbiztosabban számítógépekkel oldható fel, amelyek óriási kombinációs képességeik jóvoltából villámgyorsan képesek kidolgozni a minden fél számára elfogadható közvetítő megoldást. Ugyancsak kedvező példát nyújtottak az iparvállalatok, amelyek hatékonysága azon arányban nőtt, ahogy a vezetőség hatalma csökkent. Ezek akkor működtek a legjobban, ha az igazgatók tényked̈ése a reprezentációra korlátozódott, míg a tényleges vezetést számítógépek látták el. Így nyilvánvalóvá vált, hogy a legnagyobb előnyökkel az járna, ha a kormányzatot egy alkalmas nagy számítógéppel helyettesítenék. Ezzel minden kormányzat szembeszegült, de előbb-utóbb be kellett adniuk a derekukat, és a dolog aránylag szerencsésen megoldódott.

Minden kormányzatnak eddig legfőbb gondja az volt, hogy hatalmát megőrizze, és így ritkán maradt idejük részt venni a fontos technikai fejleményekben, amelyek a társadalmat átformálták. Így aztán egyre kevésbé voltak tudatában az általuk hozott rendeletek horderejének. Ezért mikor megszületett a javaslat, hogy az államigazgatás ésszerűsítését egy új számítógépre kellene bízni, a kormány a kapcsolási sémák láttán nem ismerte fel, hogy a számítógép őt magát fogja helyettesíteni. A szakembereknek, akik a javaslatot kidolgozták, nem volt módjuk részletes felvilágosítást nyújtani, meg sem hallgatták őket. A kormány tehát jóváhagyta, hogy az új gépre kapcsolják rá a nemzetgyűlés, a helyi közigazgatás és más fontos állami szervek meglevő gépeit. Csak későn ébredt rá, hogy merő tévedésből önmagát számolta fel. Tett még egy kétségbeesett kísérletet a hatalom visszaszerzésére, de mivel egyetlen fontos államférfi sem értett a számítógépek programozásához, a próbálkozás természetesen kudarcba fulladt; többé semmi befolyása nem volt a már teljesen számítógép-vezérlésű államgépezetre.

Ahogy a királyi hatalom jelképeit megtartották sok országban azután is, hogy a király rég elvesztette valódi hatalmát, akképpen a kormányt is kegyelettel őrizték mint szimbólumot. A kormánygépet aranyozott burkolatba helyezték, tetejére nagy arany koronát illesztettek, és ellátták a „Kir. Kormánygép" felirattal. A kormány tagjai aláírásukkal láthattak el minden kilométernyi lyukszalagot, amely a gépből kijött, majd a tanácsban a királlyal is láttamoztatták. A miniszterek gyakran járták az országot, és mindenütt beszédet tartottak az Államgép bölcs határozatairól. Valójában jobbnak látszott a Kormánygép funkcióit más, modernebb számítógépekbe áthelyezni, és nem sokkal utóbb az egész bearanyozott gép egy üres bádogburkolat volt már, csak egy kis lyukasztógép működött benne, amely a lyukszalagokat állította elő a miniszterek számára. Ezt persze nem tudták a turisták, akik tömött sorokban áradtak, hogy megcsodálják a masinát, és a kormány tagjai is óvakodtak ezt leleplezni. Mikor később a nagyvárosok elnéptelenedtek, a Kormánygép is feledésbe merült, bár egyes energikus túravezetők továbbra is felkeresték népes csoportjaikkal. A szél és az esők körben mindent

rommá mállasztottak, de a gépen még megvillantak a hajdani aranyozás nyomai.

A kormányzatok felszámolásával a társadalmi fejlődés üteme meggyorsult, és egy sor fontos reformot sikerült keresztülvinni. A nemzetgyűlésnek nem kellett többé egy ósdi, korszerűtlen épületben összeülnie, a teletotálon keresztül is megtarthatta üléseit, a képviselők otthonukban ülve vettek részt rajta. A főváros fogalma értelmét vesztette. Mivel a társadalom egyre gyorsabb ütemű fejlődése megnövelte az országgyűlés munkáját, a képviselők száma is megszaporodott. A teletotál-technika tökéletesedésével ez semmiféle nehézséget nem okozott. Minden előkészítette a talajt az államforma mélyreható reformjához, a Tökéletes Szabad Demokrácia bevezetéséhez.

A társadalmi fejlődés valaha azzal kezdődött, hogy a kőkorszaki ember néhány társa fölé kerekedett, és törzset szervezett. A törzsfőnök volt az önkényuralkodó és a diktátor előképe. Ez a társadalmi forma kénytelen volt fokról fokra átengedni helyét az ún. demokráciának, mai terminológiánk szerint a pszeudo-demokráciának, amely időszámításunk kezdetén mind nagyobb körben vált általánossá. Az önkényuralkodót egy vagy több klikk, ún. politikai párt fosztotta meg hatalmától. A pártok tagsága önkéntes alapon toborzódott, s ha a párt hatalomra került, azt állította, hogy a nép nevében uralkodik, hogy a nép beléje helyezte a választások útján kinyilvánított bizalmát. Holott a választások útján a nép talán csak azt nyilvánította ki, hogy a rivális pártokat még csapnivalóbb kontároknak tartja. Ezért nem volt rá garancia, hogy a pszeudo-demokrácia kormányzata valóban a nép kívánságait fogja megvalósítani.

Szerencsésnek tekinthető, hogy a kormányzatok felszámolása, amelyet a fentiekben leírtunk, oly gyorsan és fájdalommentesen ment végbe, hisz a társadalom fejlődésével a kormányzat mindenféleképp anakronizmussá vált, és csak idő kérdése volt, hogy így vagy úgy, de letűnjön. A fejlődés feltartóztathatatlanul haladt a Tökéletes Szabad Demokrácia felé. Az oda vezető út következő fontos állomása volt a képviselők számának ugrásszerű megnövekedése.

Korábban minden képviselőválasztáson sok konkurrens jelölt versengett. Gyakran súlyos veszteséget okozott, hogy nem lehetett mindet megválasztani, hogy mind az ország irányításának szentelhessék tehetségüket. A teletotál bevezetése és az országgyűlés munkájának ésszerűsítése után semmi ok nem volt már, hogy a képviselők számát korlátozzák, és hogy egy sereg bölcs és köztiszteletnek örvendő férfit és nőt ettől a tevékenységtől távol tartsanak. A képviselők száma tehát egyre növekedett. Hamarosan felismerték azonban, hogy a képviselőválasztás alapjában antidemokratikus. Ezúton az emberek egy csoportja nagyobb hatalmat nyert a többinél, és ezzel súlyosan sérült az alapelv, hogy minden embernek azonos jogai kell hogy legyenek. Amint ez a felismerés általánossá vált, a pszeudo-demokrácia sorsa megpecsételődött. Minden állampolgár képviselővé vált, és ezzel megszületett a Tökéletes Szabad Demokrácia.

Mikor az országgyűlés összeült, az állam minden lakosa részt vett rajta a teletotálon keresztül. Az előterjesztett javaslatokat számítógépi úton alaposan előkészítették, de minden állampolgárnak joga volt véleményét kinyilvánítani. Minden felszólalást a teletotálon át sugároztak. Hogy a tárgyalás ne nyúljon túl hosszúra, párhuzamos csatornákon át sugározták őket. Igaz, hogy így nem hallhatott minden állampolgár minden felszólalást, de ez így volt a régi pszeudo-demokratikus rendszerben is. A legtöbb képviselő távol maradt a felszólalásokról, és csak akkor özönlött a gyűlésterembe, mikor a csengő szavazásra hívta őket. Így történt az új rendszerben is. Mikor a beszédek sora véget ért, minden állampolgárt felébresztett a teletotálból felhangzó csengetés, lehetett szavazni.

Kezdetben sokan zavarban voltak, és nem tudták, melyik javaslat mellett döntsenek, ha azok kellő megvilágításba kerültek is a vita során. Valóban nem volt könnyű átlátni egy olyan komplikált ügy horderejét, amelynek az elemzésével a legjobb számítógépek is órákat töltöttek. Általános megelégedésre aztán bevezették, hogy azt az indítványt, amely a számítógépek analízise alapján a legjobbnak bizonyult, mint 1. sz. javaslatot tálalják, míg a többiek, az ilyen

vagy olyan okból előnytelenebbek a 2., 3., 4. számot kapják és így tovább. Így aztán minden állampolgár teljes bizalommal szavazhatott az 1. sz. javaslatra. És mert sokaknak kényelmetlen vagy kellemetlen volt időnként, hogy a szavazásra szólítgatták, feltalálták a zseniális szavazóautomatát. Bárki felszerelhette teletotáljára azt az automatikus berendezést, amely igennel szavazott az 1. sz. javaslatra és nemmel az összes többire. Ez persze egyáltalán nem csorbította az állampolgárok demokratikus jogait. Bárkinek joga volt bármikor felszólalni a vitában, és ha valaki úgy gondolta, hogy az adott problémát a számítógépeknél is jobban átérti, teljes szabadságában állt kikapcsolni a szavazóautomatát és a 2. vagy 3. sz. javaslatra szavazni. Ez semmiféle hátrányos következménnyel nem járt rá nézve. Magyarán szabadabb volt, mint a pszeudo-demokrácia képviselői, akik ritkán merészeltek saját pártjuk ellen szavazni. Furcsa, hogy ennek ellenére akkor még nem alkalmaztak szavazóautomatát. Ez is bizonyítja, mennyire ésszerűtlen volt az előidők társadalmi szervezete.

A Tökéletes Szabad Demokrácia a valaha létezett legtökéletesebb államforma. Általa vált valóra minden idealista törekvés egy olyan állam felé, amelyben tökéletes állapotok uralkodnak. Alapelve volt, hogy senki se nyomhasson el mást, mindenki egyenlő. Megvalósult a legteljesebb szabadság. A fejlődés útja, a társadalom legjobb erőinek harca mindig erre mutatott előre. És mindez a számítógépeknek volt köszönhető; nélkülük egy ilyen szervezet nem jöhetett volna létre. Tudjuk a szociológiai komplikációteorémából, hogy az emberi agy kapacitása ilyen feladatra elégtelen.

Mivel a technika természeténél fogva egyetemes, ugyanaz a fejlődés zajlott le az összes államban. Az egyetlen különbség az volt, hogy ideológiai alapjaik szerint más elnevezésekkel illették az új rendet. Egyes országokban Tökéletes Szabad Népi Demokráciának, másokban Tökéletes Szabad Szociáldemokráciának, ismét másokban Tökéletes Szabad Köztársasági Demokráciának vagy Őfelsége Tökéletes Szabad Demokráciájának nevezték, de lényege mindenütt ugyanaz volt.

MEGSZŰNNEK A HÁBORÚK

Elérkeztünk a nemzetközi kapcsolatokhoz. Az előidőkben ezek fokozatosan rosszabbodtak. A különféle államok versengve fegyverkeztek, a hadieszközök pusztító ereje nőttön nőtt, a háború mind iszonyatosabb lett. Az atombomba, melyet rakétákkal a világ bármely pontjára el lehetett juttatni, rettegéssel töltötte el az embereket. A katasztrófától és megsemmisüléstől való félelem uralta az emberek életét a kőkorszaktól a számítógépek fellépéséig.

De nemcsak attól rettegtek, hogy az atombomba kipusztíthatja az emberi fajt; éppily riasztó kilátás volt, hogy az ember az ún. demográfiai robbanás révén mértéktelenül túlszaporodik.

Mindkét fenyegetésnek egy közös oka volt: az ember képtelensége a társadalom ésszerű szervezésére. Tudjuk már, számtalanszor ismételtük, hogy a probléma meghaladja az emberi agy kapacitását. Az embernek sok jó oldala van, de a szervezéshez soha nem értett.

A számítógépek megjelenésétől fogva a nemzetközi viszonyok is jobb megvilágítást kaptak. A kormányok felszámolása magában is nagy előrelépést jelentett. Mint már korábban is sejtették, a háborúkat többnyire a kormányok idézték elő, mert nemzetközi konfliktus esetén hatalmukat megszilárdíthatta az a tény, hogy az ország népe egységesen sorakozik fel mögöttük. A háborúk kirobbantásának másik alapoka volt a tudatlanság és a képtelenség arra, hogy az események alakulását előre lássák. Egy háború végeztével legalábbis a vesztes fél tudta már, hogy ostobaságot követett el. Ha előre tudhatta volna a háború kimenetelét, inkább belement volna bármilyen kompromisszumba, akár nagy engedmények árán is. A számítógépek ama képessége révén, hogy komplikált helyzeteket is áttekintsenek, viszonylag nagy biztonsággal meg lehetett jósolni az események alakulását, jóllehet kezdetben súlyos hibák is estek. Az ilyen prognózisok növelték a felek hajlandóságát, hogy konfliktusaikat békés úton rendezzék, különösen, mivel a háborúk olyan pusztítókká váltak, hogy legtöbbször a győztes hatalom is úgy találta, rossz üzletet csinált.

Bevezették tehát a számítógépeket, hogy megleljék a nemzetközi problémák mindenki számára elfogadható megoldását. Az első kísérletek kudarcot vallottak, de a további kísérletek és próbálkozások parádés eredményeket hoztak. A mi szemszögünkből nézve persze a problémák maguk abszurdak voltak. Mi szólhat a lefegyverzés ellen, ha minden ember iszonyodik a háborútól? Miért kellene az emberiségnek túlszaporodnia, mikor az orvostudomány ismeri az ellenszert? Miért kell a világ egyik részének éhen halnia, a másiknak saját zsírjába fulladnia, mikor rendelkezésre állnak a szállítóeszközök az ésszerű elosztásra? Korunk történésze csak egy magyarázatot talál erre az érthetetlen jelenségre: az államférfiak inkompetenciáját. A politikusok lépéseit többnyire nem a problémák megoldására való jószándék, hanem a hatalomvágy inspirálta. Mihelyt dilettantizmusuk helyébe a számítógépek ésszerű ténykedése lépett, a problémák rövidesen megoldódtak. E gépek segítségével kiépült egy nemzetközi információs rendszer, és ez volt az első lépés a későbbi idők nagy vívmánya, az egész világot átfogó adminisztratív számítógép-hálózat felé.

Nemzetközi kérdés volt a nyelvi probléma is. Kevés politikus tulajdonított neki jelentőséget, de valójában nagy súllyal esett latba. Mindenki felismerte egy nemzetközi nyelv szükségességét, és a mi szemünkkel nézve nem is érthető, miért nem vezettek be egyet. De ennyire nem terjedt az államférfiak szervezőképessége. A világon sok ezer nyelvet beszéltek, és az a nép, amely egy bizonyos időszakban kedvező hatalmi helyzetbe került, általában rákényszeríthette az emberiség egy nagy részét, hogy az ő nyelvét beszélje. Egy rövid időszakban, az angol nyelvet beszélő nemzetek hegemóniája idején, az angol nyelv szolgált segédnyelvként, jóllehet a nehézkes és nem fonetikus helyesírás, a világosság hiánya és az áttekinthetetlen szókincs feltűnően alkalmatlanná tette a világnyelv szerepére.

Hanem ahol az ember kudarcot vallott, sikerre jutottak a számítógépek. Már rövid idővel az elsők megjelenése után kidolgozták a számítógépek nemzetközi nyelvét. A pikoszekundnyi impulzusok sorozatai, amelyek alapján a gépek működtek, a világon mindenütt ugyanazt jelentették, és miután

minden országban alkalmaztak számítógépeket, automatikusan létrejött a nemzetközi nyelv. A nyelvproblémát, amelyet a legtöbb politikus még felvetni sem mert, a számítógépek úgyszólván mellékesen megoldották.

A következő lépés lett, hogy ezt a nyelvet az emberek számára is érthetővé tegyék. De mivel már a számítógépek első generációja is képes volt a fordításra, ez nem okozott különösebb nehézséget. Beprogramozták a számítógépeket, hogy a maguk nyelvét a világ minden nyelvére le tudják fordítani. Ha valaki egy másik ország lakosával akart beszélni, rákapcsolta teletotálját vagy minitotálját a legközelebbi fordítógépre, amely szavait lefordította a számítógépnyelvre. Ezt a fordítást a gép átküldte a másik ország megfelelő fordítógépének, és az a vevő nyelvén tolmácsolta a mondottakat. A vevő hasonló módon válaszolt. Mivel a számítógépek a másodperc törtrésze alatt végezték munkájukat, a késedelem minimális volt, a beszélgetést normális tempóban lehetett lefolytatni. A más-más nyelvű emberek közötti érintkezés rövidesen mind a számítógépek impulzussorozatai útján bonyolódott le, és ezzel szükségtelenné vált a nyelvtanulás. Ez nagyban egyszerűsítette az iskolai munkát is, nem kellett többé szavakat és nyelvtani szabályokat biflázni.

Mindez demokratikus viszonyokat teremtett a népek között is. Nem volt többé „uralkodó nép", amely a nyelvét más népekre rákényszeríthette volna. Megoldódott, mégpedig automatikusan, a kisebbségi nyelvek problémája is, amely korábban néha még háborúkhoz is vezetett. Nem volt rá semmi szükség, hogy egy ország minden lakosa ugyanazt a nyelvet beszélje, hisz a különböző nyelvűek is könnyedén szót értettek egymással a számítógépek készséges segítségével.

Az ősidőkben a nyelvjárásokat is elnyomni igyekeztek, hogy a „köznyelvet" tegyék általánossá az országban. Ez most már értelmetlenné lett. Semmiféle alkalmatlanságot nem okozott, ha mindenki a saját dialektusát beszélte, még ha az egyes dialektusok az érthetetlenségig különböztek is egymástól vagy a köznyelvtől. Ha valakinek úgy tetszett, akár halandzsanyelvet is beszélhetett, feltéve hogy beprog-

ramozott egy gépet, amely a szavait a számítógépnyelvre fordítja.

Ily módon sikerült megmenteni sok érdekes kultúrát. A kisebbségi nyelvek és tájnyelvek, amelyeket az egységesítő tendenciák megsemmisítéssel fenyegettek, élhették a maguk életét immár. A számítógépek a nyelvek dolgában is megteremtették a legteljesebb egyenlőséget és szabadságot.

A NEUROTOTÁL

A teletotálnak mind fontosabb funkciókat kellett ellátnia. Kontaktust teremtett a különböző nyelven vagy tájnyelven beszélő emberek között, hozzáférhetővé tette számukra a gépek memóriájában felhalmozott mérhetetlen közös tudásanyagot, és rajta keresztül lett mindenki aktív tagja a társadalmi közösségnek. A teletotál kapcsolta össze a számítógépek gondolatvilágát – ahol minden nanoszekundumnyi impulzusok révén terjedt – az ember gondolatvilágával, ahol a történések elektrokémiai idegimpulzusok formájában zajlottak. Impulzustechnikai szemszögből tehát a teletotált a két rendszer kapcsolóelemének tekinthetjük. A két rendszer logikai szempontból hasonlított egymáshoz – az emberi agyban gondolatok keletkeztek, és ezek bejutottak a számítógéprendszerbe, és a számítógépek gondolatokat és kidolgozott eredményeket juttattak vissza az emberi agyba.

Nem vitatható tehát az átviteli láncszem roppant fontossága. De ez a láncszem esetlen volt és ésszerűtlen.

Nézzük, milyen roppant körülményesen történt az átvitel az emberi agyból a számítógépbe. Az agy gondolkodó tevékenységének eredményét képező idegimpulzusok a beszélőszervekhez jutottak, ahol a gondolat szavakba öltözött. A hangok levegőrezgések formájában elérkeztek a teletotál mikrofonjához, amely elektromos impulzusokká alakította őket. A teletotál ezeket azonosította, átkódolta számítógépnyelvre, és így küldte a központi gépekhez.

Visszaútban a központ szignáljai a teletotálhoz jutottak, visszakódolódtak a beszédhangokat képviselő elektromos jelekké, ezek a teletotál hangszóróján át légrezgéseket idéz-

tek elő, amelyek a fülbe jutva idegimpulzusokká váltak, és végül bejutottak az agyba.

Nyilvánvaló volt ennek a rendszernek a nehézkessége. Valóban nem volt szükség, hogy a gépek impulzusrendszere és az ember idegrendszere közti kapcsolatot a hanghullámokra bízzák. Már régen használtak közvetlenül idegimpulzusokat pl. a rokkantak által használt művégtagok mozgatására. Ezt a rendszert fejlesztették most tovább oly módon, hogy az idegimpulzusok direkt elektromos impulzusokká alakítva kisugározhatók legyenek, vétel esetén pedig a beérkező impulzusok közvetlenül váltották ki az idegi szignálokat. Az átvitel egy *neurototál*nak nevezett apró szerkezet révén történt, amelyet egy idegpályába operálták be. A műtét során úgy kapcsolták az idegekhez, hogy képes volt venni a beérkező elektromos impulzusokat, és más idegek útján idegimpulzusokat továbbítani. A neurototál ultrarövid hullámok révén kapcsolatban állt a karon hordott minitotállal. Az egész szerkezet alig volt nagyobb egy borsószemnél, nem okozott semmi kényelmetlenséget, és igen egyszerű műtéttel lehetett beépíteni.

Aki vállalta a műtétet, az új készülékkel hamar megtanulta, hogyan bocsáthatja ki gondolatait elektromos impulzusok formájában. Ezeket az impulzusokat a minitotálja azonosította, kódolta és továbbította a számítógéphálózatnak. Hasonlóképp közvetlenül foghatta fel az impulzusokat, amelyeket minitotálja küldött az idegrendszerének. Így az ember valósággal új érzékszervhez jutott.

Az emberi idegrendszer és a számítógéprendszer közötti közvetlen kapcsolat elsősorban a vakok és süketek számára jelentett felbecsülhetetlen előnyt, mert új kontaktust nyertek általa a külvilággal. De az ilyen fogyatékosság nélküliek is felismerték értékeit. Minden emberi agy sokkal hatékonyabban kapcsolódhatott így a többiek agyához és a számítógépek óriási hálózatához, és az ember egyre inkább megérezhette, hogy értékes tagja a nagy közösségnek.

A neurototál bevezetése azért bizonyos ellenállásra is talált. Egyes konzervatív körök úgy fogadták, mint minden más újítást; azt állították, hogy megsérti a „személyi identitást",

és hogy „gondolatellenőrzéshez" vezet. Az ilyesmi persze tiszta képtelenség volt. A neurototál azt jelentette, hogy az ember új érzékszervet nyer, és tökéletesebben érintkezhet a külvilággal. Természetesen megvolt a veszélye, hogy a reklám vagy propaganda céljaira vissza lehet élni vele, de hisz ilyen visszaélésre ősidők óta felhasználták a látás és hallás érzékét. És végül is nem a diktatúra, hanem a Tökéletes Szabad Demokrácia kora volt ez. Magától értetődően bárki bármikor kikapcsolhatta neurototálját, és a beépítése sem volt kötelező.

A neurototál térhódítása aránylag lassan haladt. Ennek legfőbb oka az volt, hogy csak hosszas tanulással lehetett elsajátítani hatékony használatát. A nagy katasztrófa előtti időkig nem is sikerült általánosan elterjednie.

A HAGYOMÁNYOK JELENTŐSÉGE

A történelem arra tanít, hogy a legnagyszerűbb kultúrák mindig a progresszív erők és a hagyományőrzés közötti egyensúly fázisában alakultak ki. Nagy mértékben ez jellemzi az ember és a számítógép közötti szimbiózis korszakát is. Minél sebesebben haladt a fejlődés, annál nagyobb szerepet játszottak a régi szép hagyományok. Láttuk már, hogy a nyelvek világában a fejlődés egyáltalán nem a sivár uniformizálás irányában haladt. Épp ellenkezőleg, a sokféleséget kegyelettel őrizték, sőt félig már kihalt nyelvek keltek új életre, és új dialektusok keletkeztek. Mivel a különböző termékek előállítását is számítógépek irányították, nem volt szükség rá, hogy minden egyforma és siváran egyhangú legyen. A számítógépek könnyeden iktattak be tetszés szerinti mintákat és formákat. Csak a megrendelő kifejezett kívánságára készült két vagy több darab egyformára. A termelésben soha nem tapasztalt változatosság és fantázia érvényesült. A számítógépek ilyen irányú képessége jócskán felülmúlja az emberét.

A régi játékok és társasjátékok reneszánszukat élték. Különösen népszerűvé vált a tekézés; a hajdani autósztrádák

kiváló kuglipályának bizonyultak, és így értelmes alkalmazást találtak.

Ami a családi életet illeti, érdekes lenne taglalnunk a szimbióziskorban lezajlott fejlődését, de történelmi munkánk kereteibe ez nem férne be. Az iránymutató elvek e téren is azonosak voltak azokkal, amelyek az egész társadalmi fejlődést irányították: a legteljesebb szabadság s ugyanakkor a legjobb hagyományok kegyeletes megőrzése. De hogy ez az ideál teljességgel megvalósulhasson, még hosszú időnek kellett eltelnie napjainkig.

3.

A NAGY KATASZTRÓFA

Egy ilyen nagyarányú szervezetben, mint a vármegyei közigazgatás, megeshet olykor, hogy egyik osztály ezt rendeli el, a másik amazt, az ellenőrző főosztály bizonyára igen alapos, de természeténél fogva elkésik a döntéssel, és így mindenesetre némi zavar támadhat.

Franz Kafka

A TÁRSADALOM MŰKÖDÉSE MEGBÉNUL

A fentiekben taglalt időszakot korunk történészei rendkívül boldognak tekintik, sokkal boldogabbnak minden korábbinál. A nemzetközi számítógép-hálózat által adminisztrált világ általános jólétnek örvendett. Úgyszólván minden területen gyors fejlődés volt tapasztalható. Egyesek hajlamosak a szóban forgó kort egyenest a mienkhez hasonlítani, ez azonban alapos túlzás, és csak azzal magyarázható, hogy az akkori állapotokat a rákövetkező katasztrófa kontrasztjában szemlélik. Lehetetlen, hogy az akkori emberek olyan általános derűlátást érezhettek volna, mint mi napjainkban, és hogy sejtettek volna valamit abból, ami közelgett. Állítólag keringtek is holmi híresztelések, hogy a világot átfogó nagy szervezet komoly problémákkal küzd.

Mégis, minden jelből ítélve, a katasztrófa váratlanul tört ki. Egy szép nap a teletotál sztrájkba lépett. Ez néhány elszigetelt esetben korábban is előfordult, és most sem gyanakodhatott senki másra, mint hogy helyi hiba okozta, amit hamar kijavítanak. Rövid időn belül újra működött a rendszer, és közölte, hogy itt és itt bizonyos műszaki zavar állt elő. Aztán zavaros képek következtek, szaggatott szignálok, és a készülékek újra elnémultak. Ez már nyugtalanító volt. Sokan rendeléseket adtak fel, pl. a napi élelmet rendelték meg, és azonnal jött is a megszokott válaszjel, de áru nem érkezett. Ezután újra működni kezdett a teletotál, és közölte, hogy zavar támadt a járműveket irányító lézersugár-rendszerben, ezért késnek a szállítások. Azzal a teletotál egyszer s mindenkorra elnémult. A világítás pislogni kezdett, majd végleg kialudt. A házak fűtése leállt.

Úgy tűnik, hogy a zavar egyidejűleg állt be az egész földön. Nyilvánvalóan a nemzetközi számítógéprendszer mondta fel a szolgálatot.

Az emberek mindenütt hasonlóképp reagáltak. Eleinte nyugodtan elfogadták a dolgot, legfeljebb átsétáltak a legközelebbi szomszédhoz, és eltréfálkoztak az eseten. Másnapra már mindenki éhes és szomjas lett, s akik hidegebb éghajlaton éltek, fázni kezdtek. Sem ennivaló, se víz, se fűtés, sem összeköttetés, semmi mód, hogy a történtekről valamit megtudjanak. Minden megszokott tevékenység egyszerre megbénult. Kitört a rémület és a kétségbeesés. A gondtalan, boldog világnak vége volt. Mindenki hozzá volt szokva, hogy csak a gombokat kell nyomogatnia, s máris minden kívánsága teljesül. Nyomták és nyomogatták az összes lehetséges gombokat, de semmi sem történt.

Ma sem tudjuk teljes bizonyossággal, mi okozta a katasztrófát. Roppant kutatási munkával próbáltuk rekonstruálni az eseményeket, de a következő kaotikus időkben minden olyan anyag megsemmisült, ami a történtekre fényt vethetett volna. Sok különféle teóriát megvizsgáltunk, de egyik sem nyújtott végérvényes és megnyugtató választ.

Az élőlény elveszti tudatát, ha agya megszűnik működni. Az izmok munkára készek, a vér, a táplálék és az oxigén megvan, de mind béna, és ha az idegrendszer nem lép ismét működésbe, az egész organizmus hamarosan meghal. Ugyanez történt a roppant bonyolult és fejlett rendszerrel, amely átfogta az egész földet. A tökéletes gépekkel felszerelt gyárak készen álltak, hogy ontsák a szükséges termékek gazdag változatosságát, de mozdulatlan vesztegeltek áram és a számítógépek irányítása híján. Az erőművek készen álltak, hogy áramot adjanak, de a számítógépek, amelyek működésüket vezérelték, nem adtak impulzust. Ugyanígy megbénult az egész elosztási rendszer. Az emberek riadtan álltak, de semmit sem tehettek. A rendszer bonyolultabb volt, semhogy számítógépek nélkül bárki áttekinthesse. Ezek azonban áram nélkül maradtak. Hol támadt a hiba? Mely számítógépeket kellene elsősorban üzembe helyezni? És milyen impulzussorozatok kibocsátására kellene rábírni őket, hogy rendet teremtsenek a felfordulásban? Mindenki tudta, mihez kezdjen normális esetben, de ami most bekövetkezett, arra nem volt precedens. Kitört a pánik. Az éhségtől és hidegtől elkínzott emberek fosztogatni kezdtek. Járványok törtek ki, és az egészség-

gyárak futószalagjai némán álltak. Zavargások és esztelen rombolás súlyosbították a helyzetet.

Megpróbálták persze, legalábbis részben, újra beindítani a gyárakat. Lekapcsolták az automatikus irányítást, így sikerült üzembe állítani néhány gyárat és erőművet. De a gyárak hamarosan leálltak a nyersanyag és félkésztermék híján, amelyeket korábban más gyáraktól kaptak. Beszüntették a munkát az erőművek is, mert a tartalék alkatrészeket előállító üzemek sem szállítottak.

A katasztrófa félelmetes méreteket öltött. Nem egészen egy év alatt a föld lakosságának nagyobb részét kipusztította az éhínség és a nélkülözés. A tropikus égövön, ahol a gyümölcsök és a természet más adományai némi táplálékot nyújtottak, aránylag sokan életben maradtak. A hideg éghajlat alatt ez sokkal reménytelenebb volt, különösen télen. A villamos fűtés nélkül az épületek lakhatatlanná váltak. Fa kellett volna, de nehéz volt fejszét szerezni, mellesleg a használatához sem sokan értettek. Kifosztották a múzeumokat fejszékért és más hagyományos szerszámokért, és még a legősibb kőbaltának is megörült, aki hozzájutott. Akinek hobbija a kertészkedés, vadászat vagy horgászat volt, jobb esélyekkel lépett a létküzdelembe. A földművelés azonban már rég megszűnt, az élelmet jórészt gyárakban állították elő, és ami földművelés fennmaradt, az is annyira gépesítve volt, hogy üzemanyag híján nem működhetett sokáig.

A katasztrófa az áram nélkül maradt számítógépeket is súlyosan érintette. Nem mentek tönkre azonnal, egyelőre még készen álltak a kifogástalan működésre, amint áramot és programot kapnak. De az idő megtette a magáét. Alkatrészeik megrozsdásodtak vagy másképp károsodtak. Sokat szét is vertek az emberek, hogy egyes alkatrészeiket kezdetleges szerszámokként használhassák. A legtöbb számítógépet azért kegyelettel megőrizték. Homályosan sejtették, hogy egy nap még nagy szolgálatot remélhetnek tőlük. Ez a nap azonban még igen messze volt.

A nagy katasztrófát megszenvedték az emberek, de a földnek, a természetnek valóságos megváltást hozott. Az ember elég sokáig folytatta gátlástalan harácsolását, a növényi és állati életet már teljesen megmérgezték a vegyszerek; az em-

ber nagyobb pusztítást végzett, mint a sáskák, többet mérgezett, mint a bacilusok.

A vadállatok szaporodni kezdtek, és zöld tenyészet burjánzott rá a gyárakra. A régi városok aszfaltján már jó ideje átütöttek a fűcsomók, de mivel az elhagyott nagyvárosok sok turistát vonzottak volt, a házak állagát némiképp óvta a műemlékvédelem. De turisták nem jöttek többé, és senki sem gondozta a maradványokat, a házkolosszusok egyre-másra omlottak össze, a felhőkarcolók megdőltek. A szigorúan függélyes vonalrendszer, amely architektúrájuk hajdani jellegzetessége volt, összehajló, majd megtört vonalaknak adott helyet. A megroggyant acélvázak uralták azt a csúf és sivár összképet, amely ma is a régi városokat látogatók szeme elé tárul. De a zöldellő fák a meddő üveghomlokzatokon is megtelepültek. Ez idő tájt kezdte a zöld fű és moha teljesen betakarni a barlangokkal zsúfolt városi tájakat.

A töredezett autópályákat is olyan sűrűn benőtte a fű, hogy már aligha lettek volna jók kuglipályának. De a tengerek vize és a levegő megtisztult, és a villanyvilágítás kihunytával az égen megjelentek a csillagok.

A földi katasztrófa óriási csapás volt az űrkolóniákra is. A Hold és a szomszédos bolygók űrbázisai és az űrállomások azonnal konstatálták, hogy megszűnt a Földdel való összeköttetés, bár az egymás közti kontaktus továbbra is normálisan működött. A Földre tartó űrhajók viszont irányítás híján nem tudtak leszállni, és a Földről sem indult több űrhajó.

A bolygókon létesült települések közül a Mars-bázis volt a legjobban felszerelve. A legnagyobb volt mind közt, mivel a Naprendszer külső részei felé való összeköttetés is innen indult ki. Normális körülmények között minden oppozíciókor érkezett a Földről az utánpótlás, és a készletek kitartottak a következő oppozícióig. Mivel a katasztrófa röviddel egy oppozíció után következett be, a tartalékok legalább két évre elegendőek voltak.

Mihelyt az űrkolóniák tudatára ébredtek a helyzetnek, terveket dolgoztak ki, hogy mentsék, ami menthető. Azok a föld körüli űrállomások, amelyeknek ehhez elegendő hajtóanyaguk volt, a Marsra indultak. A többinek egy része

kényszerleszállást kísérelt meg a Földön, vegyes sikerrel, a fennmaradókat pedig sorsukra hagyták.

A Márs-bázison, hála a tekintélyes tartalékoknak, nem volt oly akut a veszély. Eleinte abban bíztak, hogy a legközelebbi oppozícióig helyreáll a Földdel való kapcsolat, és folytathatják megszokott munkájukat. Szerencsére hamar ráébredtek a való helyzetre, és ettől fogva minden erejüket a fennmaradásra összpontosították. Adva volt a feladat: önfenntartóvá tenni az űrbázist. Ez rendkívül kemény küzdelmet jelentett egy barátságtalan természeti környezettel. A bázist azonban már kezdettől úgy tervezték, hogy a lehető legnagyobb mértékben törekedjék az önellátásra, mert a Földről való ellátás igen nehéz és költséges volt. Az élelmiszer és más szükséges dolgok előállításához való felszerelés jó része máris rendelkezésre állt, és sikerült a rendszert úgy kiépíteni és tökéletesíteni, hogy földi segítség nélkül is fenntarthassák magukat. Nyomorúságos tengődés volt ez egy hosszú-hosszú időn át, mely alatt a földi kultúra újjáépülhetett romjaiból, de mégiscsak megéltek, és ez a bázis játszotta a legfontosabb szerepet a világűr második meghódításában.

A KULTÚRA FEJLŐDÉSE ÚJRA INDUL

A Földön életben maradottak, mihelyt magukhoz tértek a katasztrófát követő bénulásból, elkezdtek berendezkedni az új életformára. Kis embercsoportok alakultak mindenfelé, de nem volt kapcsolatuk egymással. Bizonyos értelemben ugyanott kellett kezdeniük a fejlődést, ahol a kőkorszaki ember kezdte. De persze csak bizonyos értelemben.

A kőkorszaki emberrel összevetve ugyanis hatalmas előnyeik voltak. Volt egy csomó jól használható hobbiszerszámuk. A történelmi és technikai múzeumok hatalmas segítséget jelentettek, mert megtanulhatták bennük, őseik hogyan oldották meg koruk problémáit. Az óriási, hajdan oly hatékony üzemek némán álltak, és semmi hasznukat nem vehették, de az egyszerű szerszámok és berendezések, amelyeket hajdan kimustráltak, óriási jelentőségre tettek szert, a hulladékraktárak kincsesbányákká lettek.

A legnagyobb nehézség, amelyen úrrá kellett lenniük, a tudatlanság volt. A széthullott kultúrában a tudás úgyszólván mindenestül a számítógépekben koncentrálódott. Tágas memóriájukban volt elraktározva minden ismeret, amire szükség volt az óriási szervezet működtetéséhez. De az áram nélkül veszteglő gépekben ez a tudás hozzáférhetetlen volt. Még ha sikerült volna is áram alá helyezni egy-egy számítógépet, aligha okosodtak volna ki rajta. Réges-rég feladták már azt a tudást, amely jelenlegi helyzetük megoldásához segítette volna őket. Mindent elölről kellett kezdeni.

A különféle embercsoportok lassanként kialakították az új életformát. Mihelyt már gondoskodni tudtak legelemibb szükségleteikről, hozzáláttak, hogy rekonstruálják az elpusztult kultúrát, vagy hogy újat építsenek ki helyette. Iskolákat emeltek; kimerészkedtek a tengerre, eleinte a megmaradt sportvitorlásokon; sikerült felszerelniük néhány múzeumi biciklit, és ezek kiváló közlekedési eszköznek bizonyultak; az országokat behálózó, málló autópályákat aránylag könnyen bicikliutakká tisztogatták.

Az új civilizáció felépítése kétségtelenül primitív stádiumból indult, de a fejlődés összehasonlíthatatlanul gyorsabban és könnyebben haladt, mint az ősidőkben. Nem kellett új létformákat találni, új felfedezéseket tenni és új találmányokat alkotni, csak rekonstruálni mindazt, ami valaha már létezett. Minden régi gépet alaposan tanulmányoztak, és igyekeztek kideríteni működésük elveit.

A kezdetben elszigetelt embercsoportok hamarosan érintkezésbe léptek egymással. Mivel többnyire különböző nyelveken beszéltek, újra kellett kezdeni a nyelvtanulást, a telepatál fordítóegységeire ugyanis nem hagyatkozhattak immár. Mivel az egyes csoportok a régi kultúra más-más elemeit őrizték meg, roppant módon meggyorsult a fejlődés, mihelyt kapcsolatot teremtettek egymással.

Így gyarapodott a tudás, és növekedtek a készségek napról napra. Mindenki jól tudta, mit jelentene, ha ismét segítségül hívhatnák a számítógépeket, amelyek most némán álltak. Tanulmányozni kezdték tehát szervezetüket és működési elveiket. Néhány szakember túlélte a katasztrófát, ezek aztán iskolákat alakítottak. Lassan-lassan felderengett a boldog

nap, amikor újra be tudták indítani az okos gépeket. Megindulhatott az új kultúra fejlődése.

De hogyan és merre tovább? Hogyan vehetnék elejét egy újabb katasztrófának?

ELMÉLETEK A KATASZTRÓFA OKAIRÓL

A legelső tennivaló volt kideríteni, miért következett be a katasztrófa. Hogy egy újabbnak a lehetőségét elkerüljék, elengedhetetlen volt, hogy a történtek okait a legrészletesebben kielemezzék. Csakhogy ez roppant nehéz feladat volt. A katasztrófát követő zűrzavaros időkben szinte minden megsemmisült, ami a rekonstruáláshoz szükséges lett volna. Az emberek akkor az életben maradásért küzdöttek, nem vesződhettek azzal, hogy gondosan őrizgessék az anyagot a későbbi történelmi kutatáshoz.

Számos elmélet született a katasztrófa magyarázatára, de ma sem tudjuk, melyik a helyes. Hogy valójában mi történt, az általános vonásokat nézve, elég nagy az eltérés. Az egész földet átfogó maximálisan hatékony termelő- és elosztórendszer fokozatos kiépítése nagyfokú internacionalizáláshoz és centralizáláshoz vezetett. Az egész roppant komplikált rendszert néhány központi számítógép irányította, amelyek a világ minden részéből jelzéseket kaptak, az információkat feldolgozták, majd szétküldték a megfelelő parancsimpulzusokat. Az ilyen komplikált rendszernek nagy veszélye, hogy könnyen labilissá válik. Tudjuk, hogy a kor embere nagy munkával vizsgálta a stabilitás kérdését, és meg volt győződve róla, hogy a rendszerben ezt a stabilitást biztosította. Csakhogy az ilyen problémáknak roppant nagyok az elméleti nehézségei.

Az egyik elmélet szerint elképzelhető, hogy az egyik központi számítógép egy téves szignált bocsátott ki, amitől megszűnt az áramellátása, és így nem tudta a korrigáló szignált kibocsátani, ami újabb zavarokat támasztott, és ezek szétterjedtek az egész hálózatban. Egy másik elmélet szerint eleinte a rendszernek talán csak egy bizonyos, eléggé periferikus részlege bénult meg. Tudjuk, hogy az ilyen zavarok rendsze-

rint működésbe hozták a központi gépeket, hogy a hibát azonnal kielemezzék és kiszámítsák a kijavítás módját és mikéntjét. Egy ilyen roppant bonyolult számításhoz sok számítógépet kellett összekapcsolni. A központi gépeknek egy ilyen kényes helyzetben módjuk volt „elrekvirálni" a kellő számú számítógépet, azaz lekapcsolni őket rendes munkájukról, és a roppant sürgős feladat megoldására beállítani őket. Elképzelhető, hogy egy ilyen művelethez tévedésből azokat a gépeket is „elrekvirálták", amelyek a villanyhálózatot kontrollálták, minek folytán az felügyelet nélkül maradt. Ily módon egyre több zavar állt elő, és a hibák lavinaszerűen terjedtek és növekedtek, míg az összeomlás bekövetkezett.

Egyesek azonban ennél sokkal mélyebben keresik a katasztrófa okait. Lehet – mondják ezek –, hogy valóban egy sor véletlen szerencsétlen egybeesése robbantotta ki a kollapszust. Csakhogy abban a társadalomban, amely egyáltalán képes így, kártyavár módjára összeomlani, valami fundamentális hibának kell rejlenie. Régebben – az előidőkben – is voltak társadalmak, amelyek mindig a konjunktúra és a depresszió között ingadoztak. De akármilyen szörnyű volt a válság időszaka, néhány év alatt mindig felülkerekedtek rajta. Az a labilitás, amely a közelmúlt társadalmát a megsemmisülésbe taszította, nyilván valami sokkal végzetesebb fajta volt. Mit tegyünk hát, hogy egy jövendő társadalom az ilyen sorsot elkerülje? Avagy lehetséges, hogy az így szervezett társadalom kétségtelenül remekül működik egy ideig, de bizonyos változásai szükségszerűen katasztrófához vezetnek?

A társadalom fejlődését a folyton korrigált organizáció jellemezte. A racionalizálások egyre gyorsabb ütemben követték egymást. Egyre több gyári munkást racionalizáltak, s ugyanez történt a tisztviselőkkel is. Aztán az értelmiségre került a sor, tanárokra és orvosokra, majd megért az idő az igazgatók, kormányzatok stb. racionalizálására is. Egyre növekvő csoportot alkottak a racionalizálás szakemberei és az ezt szervező adminisztrátorok, de a számítógépek segítsége nélkül nem jutottak messze. A számítógépek és az emberek együttműködése alapfeltétel volt, és minél bonyolultabbá váltak a gépek, az emberek annál inkább kénytelenek voltak rájuk hagyatkozni.

A racionalizálást végző minisztériumok és hivatalok hatalma fokról fokra nőtt. Ahogy egymás után számolták fel a különböző csoportokat, úgy duzzadt a racionalizáló szervezet. Ez bizonyos tekintetben üdvös fejlemény volt, részint mert így elkerülhető volt a munkanélküliség, részint mert a racionalizálás tempója meggyorsult. Hanem mert közben a számítógépek száma is növekedett, mind több karbantartó szakemberre volt szükség, hasonló mértékben szaporodtak a kódolók és programozók.

Csakhogy épp ebben a növekvő adminisztrációban rejlett a veszély. Mi lesz, ha már csak szervezők, kódolók és karbantartók maradnak? A racionalizálást végző hatalmas hivatalok végül már minden más csoportot felszámoltak. A racionalizálást azonban folytatniuk kellett, már csak azért is, hogy létezésüket igazolják általa. De már nem maradt más, amit racionalizáljanak, csak egymás – vagy önmaguk.

Ha egy puszta szigetre vetődött hajótöröttek már minden készletüket felélték, felüti a fejét a gyanú és a gyűlölet. Lassan felismerik, hogy a kannibalizmus ideje közeleg. Mindegyik tudja, hogy valakinek el kell kezdenie, és aki ettől visszariad, könnyen maga lehet az első áldozat. Hasonló érzés keríthette hatalmába a racionalizálás szakembereit is. Amíg a többieket racionalizálták, kiváló egyetértésben dolgoztak össze. De most már csak egymást számolhatták fel. És egyiküknek el kellett kezdenie. Hatalmi harc volt ez, és a társadalom akkori struktúrájában ez nem lehetett más, mint harc a számítógépekért és harc a számítógépek között. Aki elsőként kaparintja kezébe a központi gépeket, az lesz a helyzet ura. Mintegy e harc előkészületéül a centralizálást a végletekig vitték, mind több gyárat irányítottak közvetlenül a központból, és gondoskodtak róla, hogy ezek csak az onnan érkező impulzusokra működjenek.

A korábbi kiváló együttműködés tehát szükségszerűen felbomlott, és a különböző csoportok közötti harcnak adta át a helyét. A régebbi korokban egy ilyen harcot a legiszonyúbb pusztító alkalmatosságokkal vívtak volna meg. Ezek az idők már sokkal civilizáltabbak voltak, s nem létezett már se bomba, se más fegyver. A csata szignálsorozatokkal folyt, amelyeket a számítógépek küldöztek szét a hálózaton,

a hatalmas rendszer, főképp a központi számítógépek birtokáért.

A hatalomért vetélkedő csoportok számát nem ismerjük biztosan. Elképzelhető, hogy egy részük puccsra készült, mások pedig arra, hogy a többiek puccskísérletét elhárítsák. Hihetőleg az egyik csoport úgy igyekezett kiütni a vetélytársait, hogy a számítógéprendszerüket megrongálta, azok pedig hasonlóképp ütöttek vissza. Totális dezorganizáció lett az eredmény. Nem tudjuk azt sem, meddig tartott a harc. Kétségtelenül hosszú időn át készültek fel rá, de könnyen lehet, hogy maga az „ütközet" a másodperc törtrésze alatt lezajlott; a gyors számítógépeknek ugyanis ez igen hosszú idő. Ennél valószínűleg tovább tartott, mire az egész komplikált rendszer mindenestül megbénult.

Egy, a fenti gondolatmenettel rokonszenvező elmélet a katasztrófát azzal az időszámításunk kezdete táján született szociológiai tézissel magyarázza, amely Parkinson törvénye néven vált ismertté. Parkinson mélyrehatóan elemezte a minisztériumok, hivatalok és hasonló szervezetek növekedését. Kimutatta, hogy a hivatal munkája alárendelt jelentőségű a hivatalra nézve. A legfőbb cél, hogy a hivatal növekedjék, mert ez a benne dolgozók számára nagyobb előmeneteli lehetőséget nyújt. Minél csekélyebb a tényleges munka, annál nagyobb erőket lehet mozgósítani a terjeszkedésre, és annál nagyobb ütemben duzzad fel a szervezet. Parkinson lenyűgöző empirikus anyaggal támogatta meg tételét.

Parkinson törvényét általánosan elfogadták mint kora fejlődési tendenciáinak magyarázatát, és sok későbbi jelenség magyarázására is alkalmasnak bizonyult. Csak a hivatásos szociológusok és az adminisztrátorok nem voltak hajlandók tudomásul venni. Ennek oka részben az volt, hogy Parkinson intelligens és igen szellemes formában adta elő elméletét, és az ilyesmi sokakat bosszant, részben azonban az, hogy leleplezte és kihívta az adminisztrátorokat és a bürokratákat, akik egyre nagyobb szerepet játszottak a társadalom irányításában. Ezért aztán Parkinson törvényét figyelmen kívül hagyták a társadalmi fejlődés tervezésében.

Ez persze nem akadályozhatta meg, hogy a törvény érvényesüljön a fejlődés során. Így a minisztériumok és a külön-

féle fő és még főbb hivatalok egyre nagyobbra duzzadtak. Míg a növekedésük a szokott módon haladt, minden maradt a régiben. De ha a bürokraták száma állandóan emelkedik egy társadalomban, ez a folyamat matematikai bizonyossággal megáll, mikor a társadalom minden tagja már bürokratává lett. A társadalmi rend tehát, amely egy ilyen folyamatot lehetővé tesz, természeti szükségszerűségképp előbb vagy utóbb összeroppan. Ezen az úton keresik sokan a katasztrófa valódi okait. Ez az elmélet sok hívet szerzett, akik a nagy társadalmi összeomlást „bürokratikus katasztrófa" néven emlegetik. Végérvényesen döntő bizonyítékot ez az elmélet sem tudott felmutatni, de az általa kiváltott viták nagy szerepet játszottak a további fejlődésben.

4.

A SZIMBIÓZIS KORA A KATASZTRÓFA UTÁN

lantként meredni korod egének
mikor nem élsz már és istened sem
Hjalmar Gullberg

AZ ÚJ KULTÚRA

Az elpusztult kultúra újjáépítése akkor kezdődhetett el igazán, mikor a számítógépek ismét működésbe léptek. A régi kultúra sok mindenben példaképül szolgált, de igyekeztek tánulni is a szerencsétlenségből. A kultúra kiépítésének feltételei és körülményei egyébként is sok tekintetben mások voltak, mint a hajdanidőkben.

Legelsőként is a népességet a katasztrófa a korábbinak töredékére apasztotta. Ez számos előnyt jelentett az újjáépítésben. Több volt a tér, elkerülhették a zsúfoltságot. A szervezés problémái is egyszerűsödtek. A hatalom koncentrációja sem vált oly roppant méretűvé, mint korábban, s ezzel járt, hogy a bürokrácia befolyását is ésszerű határok közé lehetett szorítani. Igaz, hogy az elméletet, amely szerint a katasztrófa a bürokratizálódás következménye volt, nem sikerült teljességgel bizonyítani, de a körülötte zajló vita megtette a magáét, és az újjáépítés során a legnagyobb éberséggel igyekeztek megakadályozni a bürokrácia újjáéledését.

Fontos és sürgős tennivalója volt az új kultúrának, hogy kiderítse, túlélte-e valamelyik űrkolónia a súlyos időket. Amint a földön újjáépültek a rádióállomások, és elegendő adóenergiára tettek szert, ontani kezdték sugaraikat a különböző űrbázisokra. Eleinte minden eredmény nélkül, de végül nagy örömükre sikerült összeköttetést teremteni a Mars-bázissal. Mint tudjuk, ez az egy tudta csak fenntartani magát, nyomorúságosan tengődve, állandó harcban a bolygó brutális klímájával, de ami a legfontosabb, megőrizte a katasztrófa előtti kor kulturális hagyományait. A földiek a rádiókapcsolat révén most nagy hasznát vehették ennek a magasrendű tudásnak, egyszersmind rádöbbentek, milyen súlyos helyzetben vannak marsbéli testvéreik, és hogy sürgős segítségre szorulnak. A Marsról kapott technikai útbaigazítás

segítségével erőltetett ütemben fogtak neki az űrhajóépítésnek, és hamarosan mentőexpedíció landolhatott a vörös bolygón. Ez a hajó új személyzetet és új készleteket is vitt, és a Mars-bázis újra kiindulópontja lett a földi kultúra űrbeli terjeszkedésének, amely azután gyorsan elérte a jelenlegi méreteit.

Ami a földi körülményeket illeti, itt elsősorban az tűnik szemünkbe, hogy lényegesen megváltozott az ember és a számítógép viszonya.

Sok számítógép megrongálódott a katasztrófa utáni időkben, de számuk megközelítőleg sem csökkent olyan arányban, mint az embereké. A gépek az embernél sokkal jobban tűrik az éhséget és a hideget, és legtöbbjüket, amelyek csak csekély kárt szenvedtek, könnyű volt kijavítani. Amikor tehát a rendszer újra működni kezdett, az egy lakosra eső számítógépek száma jóval nagyobb volt, mint valaha. A nagymértékben csökkent lakosság ellátására viszonylag csekély számú gép is elegendő volt, és az ember hallani sem akart arról az ad abszurdum vitt racionalizálásról, amelyben korábban jeleskedett. Így hát szabadon maradt egy jókora számítógépkapacitás, amelyet más célra is felhasználhatott.

Kapóra jött ez a lehetőség az elméleti kutatásoknak, amelyek most rendkívüli jelentőségre tettek szert. Sokan úgy tartották, hogy a megelőző társadalom nem rohant volna a katasztrófába, ha idejében kidolgozzák a fejlődés helytálló elméletét. Ez talán túlzás volt, lehet, hogy a katasztrófa akkor is bekövetkezik, ha idejében előrejelzik és kielemzik az előidéző okait. Legalábbis ezt állítják, akik szerint annak a társadalomnak a szerkezete eleve olyan volt, hogy a végnek előbb vagy utóbb elkerülhetetlenül be kellett következnie. Akár így, akár úgy, a társadalmi fejlődés megbízható elméletét semmiképp sem nélkülözhették.

SZÁMÍTÓGÉP-VEZÉRLÉSŰ SZÁMÍTÓGÉP-KARBANTARTÁS

Miközben a számítógéppark teljes kihasználása sürgető szükséggé vált, kiderült, hogy igen kevés a javító és karbantartó személyzet, ezért kénytelenek voltak ezt a munkát is teljesen

automatizálni. Egy sor újabb szellemes találmány lehetővé tette a számítógép-vezérlésű számítógép-javítást és -karbantartást. Ezzel az emberi beavatkozás fölöslegessé vált az egész folyamatban. Ha valahol hiba támadt, azt a számítógép saját szervizegysége azonnal lokalizálta, majd a hibás részt kicserélte a számítógépgyárból megrendelt és automatikusan leszállított alkatrésszel.

Az új rendszer bevezetése nem okozott különösebb nehézséget, és az emberek kutatni kezdték, miért is nem valósult meg ez már sokkal korábban. Ha ilyen rendszer létezik, talán a nagy katasztrófát is elkerülhették volna, vagy legalábbis enyhíthették volna a következményeit. Bizonyára azért öltött ilyen szörnyű méreteket, mert a pánik sújtotta emberek elhanyagolták a javítást, sőt egyenesen megrongálták a számítógépeket. Ha már akkor is van számítógép-vezérlésű számítógép-javítás, a társadalmi gépezet talán úgy-ahogy működőképes maradt volna. A számítógépek ugyanis nem esnek pánikba. Az újonnan felépülő társadalomnak tehát a teljes számítógép-vezérlésen kell alapulnia, az emberi tényezőt ki kell küszöbölni, ha el akarják kerülni az újabb összeomlást. Ez nem jelentette az ember kulturális önállóságának vagy szabadságának csorbulását. Ellenkezőleg, azt a megnyugtató tudatot adhatta, hogy az elemi társadalmi funkciók – amelyek minden kultúra és szabadság alapfeltételei – megbízható kezekben vannak.

A szorosabb kutatások azt is feltárták, hogy már jóval a katasztrófa előtt születtek javaslatok, amelyek a számítógép-irányítású számítógépszervizt célozták és azt, hogy a lényeges társadalmi funkciók ellátását a számítógépekre bízzák. Ezek azonban soha nem valósultak meg. És vajon miért nem? Kézenfekvő volt a válasz: a bürokraták elszabotálták őket. Nekik nem volt érdekük, hogy az alapfunkciókat számítógép-irányításra bízzák, mert ez az ő hatalmukat csökkentette volna. Amíg a számítógépek szervize az ő kezükben volt, ők voltak a gépek urai is, és ezzel kulcspozíciót élveztek a társadalomban.

Mikor ezekre a körülményekre fény derült, csak még sürgősebbnek látszott a fontos újítás megvalósítása, hisz nem kockáztathatták, hogy egy vagy több embercsoport inkom-

petenciája és hatalmi tébolya újabb katasztrófát idézzen elő. Régóta tudták már, hogy az ember magában képtelen a társadalom megszervezésére, hogy ez csak a számítógép és az ember együttműködésével érhető el. Így hát egyre nyilvánvalóbb lett, hogy az ember ez irányú képességeinek túlértékelése volt az egyik legfőbb oka a katasztrófának. Az sem segített, hogy az ember értelmi képességeit a számítógépek segítségével továbbfejlesztette, úgy látszik, morális adottságai voltak elégtelenek a feladathoz. Legjobbnak látszott hát, ha mindenestül felmentik a legfontosabb szervezési tennivalóktól.

SZUPERSZÁMÍTÓGÉPEK

A szervizszámítógépek keletkezésével egyidejűleg az ember alapos elemzés alá vette az intézeteket, ahol a számítógépek létrejöttek (a számítógépekkel kapcsolatban ui. nem használjuk a „gyár" és „előállít" szavakat). Kiderült, hogy ezek az intézetek is egy súlyos fogyatékosságban szenvednek, és ez abban állt, hogy egy sereg mérnöknek és tudósnak kell közreműködnie a számítógép létrejöttéhez. Ez pedig komoly veszélyeket hordoz magában. Katasztrófahelyzetben a mérnököket is elfoghatja a pánik vagy a bürokratákhoz hasonlóan a hatalomvágy, és visszaélhetnek kivételes helyzetükkel. Elképzelhető az is, hogy sztrájkba lépnek, nem születnek új számítógépek, és így igen súlyos helyzet állhat elő. Egy ilyen fontos feladat, mint a számítógép létrejötténél való közreműködés, nem bízható tehát emberekre, csakis magukra a számítógépekre.

Ennek megvalósítása már jóval nagyobb nehézségekbe ütközött. Még egy viszonylag egyszerű számítógép létrehozásához is igen bonyolult számítógépre lett volna szükség. Elsőként azzal a megoldással próbálkoztak, hogy a szokványos számítógépek létrehozására egy extra bonyolult számítógéposztályt szerkesztettek. Ezzel azonban a célt még nem érték el egészen. Amíg ezek a gépek emberektől függtek, a számítógépek léte és az egész társadalmi rend továbbra is egy embercsoport kezében maradt, s tudjuk, hogy ez milyen kockázattal

járt. Ennél egy lépéssel tovább kellett menni, és még a vezérlő számítógépek létrehozását is számítógép-vezérlésre bízni.

Ez a feladat a legnehezebb, egyszersmind a legjelentősebb volt az első számítógép létrejötte óta. Hosszú és alapos előkészítő munka után született a megoldás, hogy néhány száz legmodernebb számítógépet kapcsoltak össze szellemes módon egy nagyobb egységgé, amelyet „szuperszámítógépnek" neveztek el. Ennek a nagy egységnek már megvolt a kellő kapacitása, hogy olyan számítógépeket hozzon létre, amilyenekből maga is állt. Természetesen az egész gyártási folyamatot is maga irányította a nyersanyagoktól a késztermékekig. Mikor néhány száz ilyen számítógépet létrehozott, ezeket újabb szupergéppé kapcsolta össze, és ezek a szupergépek ismét csak újakat produkáltak. Természetesen szokványos számítógépeket is állítottak elő, amilyenek az ipari üzemek vagy a távközlés irányítását végezték.

Ezzel új mérföldkőhöz érkezett a fejlődés: a számítógépek képessé váltak az önálló szaporodásra. Új számítógépeket állíthattak elő a nyersanyagokból, amelyeket maguk bányásztak ki. Ez a fordulat csak az élet keletkezésével hasonlítható össze. A technikai fejlődés azonban más sémát követett, mint a biológiai. Az élet úgy keletkezett, hogy megszülettek az első szaporodásra képes egységek, amelyek az évmilliárdok során mind bonyolultabbá váltak. A számítógép fejlődése viszont az emberre szorult, a vele való szimbiózisra, és csak amikor már létrejött a szupergép roppant bonyolult rendszere, akkor vált képessé az önálló szaporodásra. Ezzel egyszersmind függetlenítette magát a szimbiózistól.

A szuperszámítógépek létrejötte azonban még ennél is többet jelentett. A szupergépben működő összes kapcsolóelemek száma elérte már az emberi agy szinapszisainak számát, vagyis a létrehozható kombinációk mennyisége nagyságrendben az emberi agy kapacitásával volt összemérhető. Megszületett hát az első olyan egység, amelynek bonyolultsági foka az agyéval vetélkedett.

A biológia és neurofiziológia haladásával mind több ismeretet szereztek az agy működéséről: Bizonyos tekintetben az agy a számítógéphez hasonlítható, de sok szempontból kü-

lönbözik is tőle. Mindkettőben jelek futnak vezetékeken, és a jeleket bizonyos kapcsolóelemek juttatják új meg új pályákra. Csakhogy míg az agyban a jeleket az idegpályákon haladó lassú elektrokémiai impulzusok képviselik, addig a számítógépekben villamos és elektromágneses impulzusok futnak dróton vagy fémrostokon. Ennek folytán a számítógép sok ezerszer, sőt milliószor gyorsabban dolgozik az agynál. További különbség, hogy az átkapcsolást az agyban az idegpályákat összekötő szinapszisok végzik, a számítógépben pedig a legfejlettebb elektromos elemek különféle típusai, de elvi szempontból ez a különbség kevésbé jelentős.

Ha eltekintünk a számítógépek hasonlíthatatlanul nagyobb műveleti sebességétől, fontos különbségek mutatkoznak az áramkörök formációja és a kombinációs képesség totális foka dolgában. Az összevetés kedvéért nézzük a különbséget az első számítógépek, korunk legfejlettebb gépei és az ilyenekből összekombinált szuperszámítógép között, és ezzel szemben láthatjuk, hogy az agyban semmi említésre méltó fejlődés nem ment végbe a számítógépek fennállása óta. A neurototál bevezetése nem sokat jelent e tekintetben; ez a találmány nem érinti az agy belső működését, csak közte és a számítógép között teremt hatékonyabb kapcsolatot.

Általános áttekintésünk számára nem érdektelen egy pillantást vetni az állatok agyára is. Az emberi agy és mondjuk egy kutya agya között számottevő a különbség. Kisebb eltéréseket az egyes emberi agyak között is találhatunk.

Az agy és a számítógép teljesítőképességének összehasonlító analízisében, mely az utóbbi időkben aktuális kérdéssé vált, bevezették a „kombinációs koefficiensnek" nevezett állandót, amelynek a pontos definíciója meglehetősen bonyolult. Ez egy mérőszám, amely részint kifejezi, hány kombinációt képes előállítani az agy vagy a számítógép az „érzékszerveken" és hasonlókon át beérkező impulzusokból, részint kifejezi azt a képességét, hogy a kombinációk közül az agy, ill. a gép kiválassza, melyek társíthatók az „emlékezetben" már megtalálható kombinációkkal. A koefficiens azt is méri, milyen mértékben adnak a létrejövő kombinációk kimenő jeleket, vagyis mennyiben válnak „cselekvéssé". Méri végül azt

is, mennyire képes az agy vagy a gép olyan kimenő jeleket adni, amelyeket nem a beérkező impulzusok váltanak ki, hanem a már az agyban tárolt információkból előálló kombinációk (ezt a képességet közönségesen „iniciatívának" is nevezik).

A kombinációs koefficiens mibenlétének még ez a némileg bonyolult leírása is csak halványan sejtetheti valódi jelentőségét. Az agyra alkalmazva mérheti annak úgynevezett „gondolkodóképességét". A kombinációs koefficiens mai terminológiánkban megfelel a régi korok „intelligenciahányadosának".

Ha összevetjük a különféle agyak és különféle számítógépek kombinációs koefficiensét, azt találjuk, hogy az első számítógépek nem sokat értek. Ezzel nem akarjuk leszólni őket, tudjuk, milyen hallatlanul nagy volt a jelentőségük. Teljesítményük azonban óriási műveleti sebességükben állt. Kombinációs koefficiensük valójában mélyen a kutyaagyé alatt állt. Ez talán különösen hangzik, hisz egy kutya matematikai problémamegoldó képessége nevetséges akár a legkezdetlegesebb számítógépéhez képest is. Másrészt viszont a kutya tud követni, különbséget tenni szagok között, és még sok más készsége van, amelyeket az első számítógépek nélkülöztek.

A fejlődés során a számítógépek kombinációs koefficiense oly hatalmasan megnövekedett, hogy immár a kutya agyáét felülmúlja, de a legmodernebb típusú gépé sem éri el az emberi agyét.

Az emberi agy és a számítógép között korábban fennálló különbség tehát e tekintetben megszűnt. De fennmaradt egy másik igen fontos különbség, mégpedig az áramkörök alapsémája között. Az első számítógépek is felülmúlták már az emberi agyat a komplikált numerikus számítások terén, de az ember fölényben volt a számítási programok tervezése és az eredmények megítélése dolgában. És ez nem kizárólag a kombinációs koefficiensben mutatkozó különbség folyománya volt, legalább annyira az áramkörök eltérő felépítésével magyarázhatjuk.

A PC-ÁRAMKÖRÖK

Ezt a kérdést csak a legutóbbi időkben sikerült tisztáznia a kutatásoknak. A legnagyobb előrelépést az ún. pszichociklus áramkörök (a „PC-áramkörök") felfedezése jelentette, mert kiderült, hogy ezekre épül az agy minden magasabb rendű funkciója. Ezek az áramkörök ciklikus és kvázi-autonóm módon regeneratívak. Sok különféle fajtájuk van. Elsőként a legegyszerűbb fajtáját fedezték fel, ez egy holografikus leképzésű bifurkatív hálózatból áll. A különféle áramkörök valódi szerepét azonban csak később sikerült kimerítően meghatározni, mikor felfedezték az ún. pszeudo-multifurkatív áramköröket is.

A PC-áramkörök terminusát összefoglaló elnevezésként használják az agy különféle kapcsolási köreire. Úgy tűnik, ezek játsszák a vezető szerepet az agy olyan bonyolult folyamataiban, melyeket köznapi nyelven az „ítélet", „vélemény" és „kezdeményezés" szavakkal illetünk.

Az első számítógépekben nyoma sem volt ilyesfajta áramköröknek, de mihelyt a neurofiziológia feltárta a pszichociklikus körök felépítését és funkcióját, hasonló elemeket kezdtek a számítógépekbe is beépíteni. A modern számítógépekben már aránylag sok ilyen PC-kör található, amelyek karöltve működnek a hagyományos áramkörökkel, megnövelve a gép sokoldalúságát és teljesítőképességét. Legfőképp a programozómunkát könnyítik meg, mert egy sok PC-kört tartalmazó számítógép viszonylagos önállóságra tesz szert. Ugyanakkor káros is lehet, ha egy gépbe több PC-kör kerül a kelleténél. Mivel az ilyen áramkörök kvázi-autonómok, a gép hajlamos lesz pl. félbehagyni a számítási műveletet, mielőtt a végeredményhez jutna. Képes továbbá programozás nélkül is működésbe kezdeni, végigvinni egy hosszas számítást, majd közölni az eredményt és a programot, amelynek alapján dolgozott. Az ilyesmi néha roppant értékesnek és hasznosnak bizonyult, de többnyire a gép csak haszontalanul vesztegette el drága idejét.

Egy modern számítógépben a PC-körök számát a gép rendeltetése határozza meg. Egy hosszú és komplikált számításokat végző vagy fontos szervezési feladatokra beállított gépben

egyáltalán nincs szükség rájuk, mert károsan hatnak a megbízhatóságára. Annál több PC-kört kell bekapcsolni a számítógép-költészetben, számítógépzenében és számítógép-festészetben jeleskedő gépekbe.

Az agy és a számítógép viszonyáról szólva az érdekesség kedvéért megemlítjük még, milyen érdekes eredményekre jutott a történelmi kutatás azt vizsgálván, hogyan reagáltak az emberek az első számítógépekre. Ama kor embere nem tagadhatta meg mélységes csodálatát a számítógépek iránt, látva képességüket a gyors számításra és bonyolult problémák megoldására. Ugyanakkor nyilvánvaló volt a tendencia a számítógépek lebecsülésére is. Az ember szívesen hangoztatta, hogy azok „csak masinák", és ezzel mély megvetését fejezte ki. Az embernek „lelke" van, mondták, a számítógépnek pedig nincsen.

A kor filozófusai rengeteget spekuláltak és írtak össze a lélek természetéről, de képtelenek voltak egyetértésre jutni a tekintetben, mi is legyen az a „lélek". Egyesek azt állították, hogy mind az embernek, mind az állatnak van lelke, nem úgy a gépeknek – és persze a számítógépeket is ide sorolták. Sokan azt tartották, hogy a lélek halhatatlan, és ha az ember meghal, a lelke egy más világba jut, vagy egy másik emberbe, esetleg állatba kerül. Ismét mások erősítgették, hogy az állatoknak nincs lelkük, ez csupán az ember kitüntető kiváltsága. Állítólag olyan filozófus is volt, aki kijelentette, hogy a maga lelkének létezéséről meg van győződve, de semmi bizonyítékkal nem bír, hogy más embereknek is van-e lelke. Hasonló biztonsággal nyilatkozott saját érzelmi életéről, de kétlette, hogy másokban is létezzenek érzelmek.

Aligha volna értelme sok figyelmet szentelnünk effajta spekulációknak, ha a „lélek" fogalma nem játszott volna akkora szerepet az embernek az állatokkal és a számítógépekkel szembeni magatartásában. Az ember úgy gondolta, hogy a lélekkel bíró lények „magasabb rendűek", mint amelyek azt állításuk szerint nélkülözik, ezért egészen más elbánást érdemelnek. Az ember nem üthette agyon minden további nélkül embertársát, s ennek vélhető oka az a felfogás volt, hogy minden embernek lelke és fejlett érzelmi élete van. A „lelketlen" állatokkal viszont tetszése szerint bánhatott, és okkal, ok

nélkül halomra gyilkolhatta őket. A számítógépek iránt sem tanúsított semmi valódi tiszteletet. Kihasználta őket, de magát mérhetetlenül felsőbbrendűnek tartotta. Ha szüksége volt rájuk, „előállította", s ha már nem remélt hasznot tőlük, „kiselejtezte" őket.

Valójában érthető, hogy az ember így tekintett az első számítógépekre, hisz azok kombinációs koefficiense, mint tudjuk, a kutyáét sem érte el. Még ha kénytelen volt is csodálni számítási képességeiket, oly sok más dolog volt, amihez ő értett – sőt még az állat is –, a számítógépek pedig nem. Ez volt az alapja fölényérzetének. A helyzet azóta gyökeresen megváltozott. A modern számítógépek kombinációs koefficiense sokszorosára nőtt, a szupergépeké pedig, mint láttuk, az emberi agyét is meghaladja. Teljesítőképesség dolgában a számítógépek gyakorlatilag minden téren felülmúlják az embert. Arról is megvan a riasztó tapasztalatunk, mennyire képtelen az ember a szervezésre, és a nagy bürokratikus katasztrófa óta axiómává lett, hogy a létfontosságú társadalmi funkciókat a számítógépeknek kell ellátniuk emberi beavatkozás nélkül. A morálisan fogyatékos ember csakis zavar forrása lehet.

Már nem sokkal az első számítógépek megjelenése után megindult a számítógép-művészetek fejlődése, költészetben, zenében és a képzőművészetben, és a gépek hamarosan a művészet minden területén eredményes versenytársai lettek az embernek. Egy történelmi esszéről pl. nehéz volt eldönteni, hogy ember vagy számítógép írta-e. A számítógépek alkotóerejét hatalmasan megnövelte a PC-körök felhasználása, és azok a gépek, amelyek különösen nagyszámú ilyen elemet kaptak, általános vélemény szerint a „legelmélyültebb" műalkotások létrehozására képesek. Bár, mint fentebb mondtuk, a túl sok PC-kör hatására a számítógép könnyen kiszámíthatatlanná válik.

Az ilyen fejlemények szükségszerűen kihatottak az ember és a számítógép viszonya körül zajló vitákra. Kezdetben az ember tovább hangoztatta felsőbbrendűségét, és annál dühödtebben érvelt lelkével és érzelmi életével, minél jobban zsugorodott tényleges fölénye. A számítógép fejlődésével érvei egyre többet vesztettek erejükből, mígnem felfedezték az emberi agy PC-áramköreit. Ezeket rögtön mint fontos fegy-

vereket vetették be a vitában, és az agy PC-köreinek létezésében az emberi felsőbbrendűség újabb bizonyítékát szerették volna látni. Sokan egyenest azt állították, hogy a lélek és az érzelmek szoros kapcsolatban állnak e körökkel. De mihelyt a PC-áramkörök kapcsolási sémáit feltárták, hamarosan a számítógépeket is felszerelték kvázi-autonóm módon regeneratív pszeudo-multifurkációkkal, hisz ilyesmire a félvezetők éppúgy megfeleltek, mint az idegsejtek, és mint tudjuk, ezek az elemek sok új és figyelemreméltó tulajdonságot fejlesztettek ki a számítógépekben.

Ezek után a lélek körüli vita megfeneklett. Akik eddig azt hangoztatták, hogy az emberi agy PC-körei teszik a lélek székhelyét, nem éreztek túl nagy hajlandóságot elismerni, hogy ugyanazok a körök egy számítógépben a lélek jelenlétét bizonyítanák. Ugyanakkor azt sem szívesen állították volna, hogy a lélek kizárólag idegrostokból és protoplazmából álló PC-körökhöz ragaszkodik, és irtózik a drótból és félvezetőkből épült áramköröktől – elvégre a lélek ilyen materialista felfogása sem tartható sokáig.

Persze akadtak jó néhányan, akik kijelentették, hogy a léleknek semmi köze a PC-körökhöz, és hogy egész más, sokkal szubtilisabb tulajdonságok teszik az embert a lélek méltó lakhelyévé. De minél alaposabban kutatták az ember idegrendszerét és agyszerkezetét, és minél több ötletet szolgáltattak az ember legtökéletesebb tulajdonságai a számítógépek struktúrájának tökéletesítéséhez, annál többet vesztett ez az érv is az erejéből. Végre is nehéz megérteni, miért telepedne meg egy lélek inkább az emberi testben, mint az értelmi és erkölcsi szempontból egyaránt vonzóbb számítógépben. Hát még egy szupergépben! Hacsak a lélek – mint állították – valami ismeretlen okból nem kedveli jobban a protoplazmát a félvezetőknél.

A SZÁMÍTÓGÉP ÉS AZ EMBER

Az emberi agy és a számítógép közti különbségről zajló viták-ban felmerültek a keletkezésükkel és eredeti rendeltetésükkel kapcsolatos érdekes szempontok is. Az ember az agya fel-

sőbbrendűsége révén vált ki a többi állat közül, és agya képességei tették őt a természet urává. Az agy eredeti rendeltetése tehát az volt, hogy harci szervként működjék; az ember a ravaszságával jutott előre és azzal a képességével, hogy minden helyzetet a maga előnyére használjon fel, így ezek a tulajdonságai fejlődtek ki legerőteljesebben.

Miután az ember megteremtette az egyre bonyolultabbá váló társadalmat, ez másfajta tulajdonságokat követelt tőle. Olyan szervezetet kellett kidolgoznia, amely nemcsak az ő egyéni érdekeit szolgálja, de tekintettel van embertársaiéra is. Meg kellett tanulnia, hogy saját érdekeit a közösség érdekeinek rendelje alá. Csakhogy a biológiai fejlődés megelőző szakaszában ezek a tulajdonságok nem fejlődhettek ki benne, és alapjában ez lehetett az oka, hogy mint társadalomszervező kudarcot vallott. A legtöbb ember, aki hatalmat kapott a társadalom építésére és szervezésére, azt a saját érdekében használta, hogy még nagyobb hatalmat szerezzen.

A számítógépekkel egészen más a helyzet. Már megjelenésük idején sem okoztak annyi problémát. A velük szemben támasztott legfőbb igény az volt, hogy helyesen számoljanak, egy nehéz kérdésre korrekt választ adjanak, hogy megleljék egy nagy problémakomplexum optimális megoldását. Nem ismerték a hatalomvágyat, mert sose volt szükségük rá. Nem kellett aggódniuk létszükségleteikért, mert csak áramra és karbantartásra szorultak, semmi másra.

Máig sem tudjuk, az agy mely áramköreihez köthető a hatalomvágy, egy azonban biztos: a számítógépekben nincsenek ilyen áramkörök. Ezért különbek morális szempontból az embernél. Ezért sikerült nekik felépíteniük azt a társadalmat, amely felé az ember törekedett, és aminek megalkotásában olyan siralmas kudarcot vallott.

Bizonyos szempontokból sajnálatosnak mondható, hogy az emberi agy nem tökéletesedett nagyobb mértékben az idő alatt, amíg a számítógépek oly káprázatosan kifejlődtek. A neurofiziológiának ugyanis számos megfigyelését lehetett felhasználni a számítógépek tökéletesítésére, míg a fordított folyamat korántsem dicsekedhet ilyen eredményekkel.

Ennek oka részben az, hogy az agy szerkezetét drasztikus beavatkozással aligha lehet javítani. Történtek műtéti kísér-

letek, és az is bebizonyosodott, hogy egyes kémiai anyagok és gyógyszerek képesek ,növelni az agy „intelligenciáját". Kétségtelenül nyerhetünk egyet-mást ilyen próbálkozásokkal, de nyilvánvaló, hogy az emberi agynak az efféle apróbb tökéletesítések sikere esetén sincs semmi esélye a számítógépekkel való versenyében. Az idegimpulzusok lassúsága az elektromos impulzusok sebességéhez képest elvileg legyőzhetetlen hátránya marad.

Tegyük még hozzá, hogy az agyfunkciókba való minden beavatkozás ingerült ellenkezést váltott ki. A legtöbb ember a személyi integritása elleni bűnös merényletet lát minden kísérletben, mely agya tökéletesítését célozza. A lélek körüli régi viták is kiújultak ezzel kapcsolatban. Végül is – mint mondtuk – még ha az agyat sikerülne is jelentősen tökéletesíteni, hosszú távon akkor sem versenyezhetne a számítógépekkel.

A SZIMBIÓZISKOR VÉGÉHEZ KÖZELEDIK

A szimbiózis kora a számítógép fellépésével indult. Hamarosan nyilvánvalóvá lett, hogy a további fejlődés csakis az ember és a számítógép szoros és gyümölcsöző együttműködése, a szó legjobb értelmében vett szimbiózis által lehetséges. Az ember hamarosan teljes függőségbe került a számítógépektől, amelyek minden problémáját megoldották. Másfelől a számítógépek is teljességgel rászorultak eleinte az emberre. Az ember tehát előfeltétele volt a számítógép létrejöttének, és annak további fejlődése lehetetlen lett volna közreműködése nélkül.

A szimbióziskor minden drámai fejleménye ellenére a fejlődés lényegében határozott irányba haladt. Míg a számítógépek óriási iramban tökéletesedtek, az ember nem fejlődött számottevően. A mai ember biológiai értelemben alig különbözik időszámításunk kezdetének emberétől. A számítógépek az embert úgyszólván minden tekintetben megelőzték. A legfontosabb fejlemény, hogy függetlenné váltak tőle. A számítógépek javítását és karbantartását, amihez régen emberek kellettek, ma számítógépek látják el. A számítógépek már

utódaikat is létre tudják hozni. Ez kétségtelenül bonyolult folyamat, egy számítógépnek több száz „szülőre" van szüksége, amelyek szupergéppé összekapcsolódva létrehozhatják. De ma már ez a módszer az általános, és egyre kevesebb számítógép van, amely létrejöttében vagy létezése további során az emberre szorulna.

És ez azt jelenti, hogy a szimbióziskort előidéző feltételek megszűnőben vannak. A történelem továbblép. A szimbiózis-kor, hasonlóan minden történelmi korszakhoz, megteremtette a következő kor feltételeit. A számítógépek megértek, készek felépíteni egy társadalmat és egy kultúrát, akár az ember nélkül is.

Talán lehetséges párhuzamot vonni a számítógépeknek az emberhez és az embernek a természethez való viszonya között. A természet méhében zajló biológiai fejlődés elvezetett az emberiség, s az embernek értelme erejével sikerült a természet urává válnia. Erre mértéktelenül büszke volt, és „a teremtés koronájának" nevezte magát; úgy vélte, jogában áll a természetet tetszése szerint kihasználni. Mégis, az első számítógép keletkezésének idejéig mindenestül a természettől függött, annak része volt, és szimbiózisban élt vele.

Amint azonban ténykedése a számítógépig vezetett, megváltozott a helyzet. A számítógép segítségével az ember függetlenítette magát a természettől. Már előzőleg tönkretette a tájat, felépítette a nagyvárosok óriássivatagait, és kezdte megmérgezni a természetet. Az állatokat, amelyektől rettegett, kiirtotta, a többit rabszolgájává alázta.

Most egy lépéssel még tovább ment. Amit régebben a természettől nyert, ezután számítógép-vezérlésű gyárakban állította elő. Racionalizálta a természetet, de nem vette észre, hogy ugyanakkor racionalizálja a rációt is. Azt hitte, a számítógépben hűséges szolgára tett szert, amelyet úgy kezelhet, mint a jármába fogott többi természeti jelenséget. De a számítógépről kiderült, hogy egyenértékű vele, sőt több annál. Az ember azáltal kerekedett felül a többi állaton, hogy agya kombinációs képessége meghaladta az övékét. A számítógép azonban épp ebben múlta felül az embert.

EGY ÚJ KOR KEZDETÉN

Ha egy történész saját korához érkezik el, legjobb, ha leteszi a tollat. A folytatás esetleg csak spekuláció a jövőről. Ez általában igen hiú vállalkozás, és aki ilyesmire adja a fejét, könnyen köznevetség tárgya lehet. Mégis kevés történész vonhatja ki magát a történelmet formáló hatalmas erők igézete alól, és kísértésbe esik, hogy a maga módján értelmezze őket. Végül is nem lehet megtagadni egy történésztől, hogy elemezze kora eseményeit, és ettől már csak egy lépés azt firtatni, mit rejt a jövő méhe.

A legutóbbi idők fejleményei megmutatták, hogy a számítógépek függetlenítették magukat az embertől. Társadalmunk zavartalanul működne tovább, kultúránk fennmaradna és virágozna akkor is, ha az ember letűnne a színről. Az ember és a számítógép szimbiózisa tehát többé nem szükségszerű. Akár azt is mondhatnánk, hogy az ember valójában ma már élősködik csupán a számítógépeken.

Óriási számítógép-vezérlésű gyárak működnek, hogy az embert ellássák mindennel, ami fényűző életéhez szükséges. Hatalmas távközlési rendszer áll rendelkezésére, ha csak megnyom egy gombot. Mit nyújt az ember cserébe ezért? Igaz, hogy ellát még egynéhány munkakört, de semmi akadálya, hogy ezeket is számítógépekre bízza. Kényelmes életének legfőbb problémája, hogyan töltse el szabadidejét. És bőséges szabadidejét különféle passziókkal és fontos kulturális tevékenységgel töltheti ki, tetszése és ízlése szerint. Nem kell aggódnia a jövő miatt. A számítógépek megoldották számára a stabil társadalom problémáját, és gondoskodnak a boldog jövőjéről. Megajándékozták a hiánytalan boldogsággal, amelyről a számítógépek megjelenése idején álmodni sem merészelt. Mi tehetné létezését még boldogabbá?

Ám lássuk, hogy tekintik a számítógépek az ember problémáját. Korunk számítógépei már egyre inkább az ember közreműködése nélkül születnek. A társadalom ma sokkal inkább a számítógépek, mint az emberek társadalma, és ettől nem lett kevésbé hatékony, sem kevésbé dinamikus. Már a legközelebbi jövőtől is számos mélyreható változást várhatunk. A legvitatottabb kérdések egyike, hogy a számítógépek

racionalizálni fogják-e az embert. Természetesen nem kell attól tartani, hogy ez olyanfajta rövidlátó és brutális felszámolás lenne, amilyenben az ember valóságos orgiákat ült annak idején – a számítógépek sokkal intelligensebbek, hogysem ilyen ostobaságokra vetemednének. De meddig fogják kiszolgálni az embert? Hihetőleg csökkenteni fogják az emberek számát. De vajon gyorsan vagy lassabban hajtják végre ezt a műveletet? Meghagynak belőlük egy rezervátumra valót, és ha igen, mekkora lehet ez a rezervátum?

Tudjuk, hogy mindezek a kérdések jelenleg igen alapos elemzés alatt állnak. Jó néhány szupergép szenteli ideje java részét annak, hogy a különféle alternatívákat részletesen kiértékelje. Mindenki tudja, hogy új kor kezdetén állunk, és roppant fontos, hogy az előkészítése alapos legyen. Egyelőre még semmiféle döntés nem látott napvilágot, és senki sem tudja, mikorra várható ilyesmi. Talán sokára, de az is lehet, hogy ezredmásodperceken belül. Addig azonban találgatásokra és spekulációkra vagyunk utalva a különféle lehetőségeket illetően.

Bizonyára senki sem számít arra, hogy az embert mindenestül racionalizálni fogjuk. Még ha az emberek nem is jelentenek érdemleges hasznot a társadalomra nézve, a számítógépek semmiféleképp nem fogják felszámolni őket. A számítógépekben sokkal több a kegyelet és a történelmi tradíciók iránti érzék, hogysem ilyen drasztikus lépésre szánnák el magukat. Analóg esetnek tekinthetjük, ahogy az ember a lóval bánt. Az előidők társadalma legalábbis részben az ember és a ló szimbiózisára alapult. Amikor az ember feltalálta a gőzgépet és a robbanómotort, a ló nélkülözhetővé lett, és a lovak számát töredékére csökkentette, de azért a ló nem tűnt el teljesen. Egészen bizonyos, hogy a számítógépek is legalább annyira kíméletesek lesznek, mint az ember volt.

Lehet azonban más oka is, hogy megtartsuk az embert. A nagy bürokratikus katasztrófát követő újjáépítés alkalmával az ember rendkívül hasznosnak bizonyult, nélküle a talpraállás talán lehetetlen lett volna. A számítógépek olyan helyzetbe kerültek, hogy maguktól semmit sem tehettek, az ember azonban képes volt visszatérni kiindulópontjához, a természettel való együttműködéshez, és onnan viszonylag

gyorsan végigjárni azt az utat, amely egykor a számítógéphez elvezette őt. A számítógépek ezért talán megőrzik az embert mint biztosítékot egy jövendő katasztrófa ellen. Ez persze attól is függ, hogy elemzéseink szerint fennáll-e számottevő veszélye egy jövendő katasztrófának. Az is lehet, hogy társadalmunk felépítése folytán ennek a lehetősége a nullával egyenlő.

Másfelől az is elképzelhető, hogy a számítógépek az emberben a társadalom biztonságát fenyegető veszélyt konstatálnak. Gondoljunk csak arra, hogy a nagy bürokratikus katasztrófát is az ember hatalomvágya és más morális fogyatékosságai idézték elő. Mindez igaz, a társadalmi gépezet azonban napjainkban biztos és erős kontroll alatt áll. Az emberek nem avatkozhatnak komoly mértékben a dolgok menetébe, és nem ragadhatják magukhoz a hatalmat sem fortéllyal, sem erőszakkal. A termelést mindenestül a számítógépek szabályozzák, és lázadási kísérlet esetén azt automatikusan leállítanák. Ezenfelül a hírközlés és minden kommunikáció számítógép-vezérlés alatt áll, ezért még ha támadna is valakinek olyan ostoba ötlete, hogy összeesküvést sző a számítógépek ellen, az csak helyi természetű zavart támaszthatna. Apróbb zendülésre, lokális rongálásra elméletileg képes lehet az ember, de kombinációs koefficiense sokkal alacsonyabb, gondolkodása végtelenül lassúbb, hogysem az ilyesmi számottevő méreteket ölthessen. És a nagy katasztrófa tapasztalatai megmutatták neki, hova vezet, ha a számítógépek működése megbénul. Tegyük hozzá, hogy az ember érzelmi alapállása a számítógépekkel szemben a leghatározottabban pozitív, a jótéteményeikért érzett hála hatja át. Ezért valószínű, hogy ez a probléma – az ember mint veszélyteményező – alárendelt szerepet fog játszani a végső döntés szempontjai között.

Végül nem feledkezhetünk meg a nemzetgazdasági szempontokról sem. Társadalmunk összehasonlíthatatlanul a leggazdagabb minden eddig létezett társadalom között. Egyetlenegy sem tarthat a mienknél több igényt az olyan epitetonokra, mint „jóléti társadalom" vagy „a bőség társadalma". A gazdagság azonban nem lehet jogcím a tékozlásra. Ellenkezőleg, tudatában kell lennünk a gazdagsággal járó

nagy morális felelősségnek. Csak aki szigorúan tartja magát a gazdasági törvényszerűségekhez, és minden fölösleges kiadást eliminál, az mélió a gazdagság áldásaira, az szerzi meg a jogot gazdagsága birtoklására és gyarapítására. És ez nemcsak az egyénekre, a társadalmakra is érvényes. Még a miénkre is. Ez azt jelenti, hogy pusztán nemzetgazdasági szemszögből is meg kell fontolnunk a kérdést, vajon az ember nem megengedhetetlen fényűzés-e a mi társadalmunknak.

Nem tudjuk tehát, hogyan oldódik meg az eljövendő korszak alapproblémája. Csak találgathatunk. Tudjuk azonban, hogy a kérdést behatóan és nagy szakértelemmel tanulmányozzák az illetékesek. Felelőtlen és alaposan végig nem gondolt vélemények nem szolgálhatnak a jövő alapjául. Ezért tölt el mindnyájunkat a legteljesebb bizakodás. Hisszük, vagy inkább tudjuk, hogy a minden eddiginél gyorsabb fejlődés, magasabb létnívó és tökéletesebb boldogság időszaka áll előttünk.

És mi boldogan élünk az idők végezetéig.

TÁRTALOM

1. AZ ELŐIDŐK. A SZÁMÍTÓGÉP MEGJELENIK

Az ember és a számítógép 7
Kronológia 8
Az élet keletkezése 9
A biológiai fejlődés 10
Az ember kialakulása 11
Az előidők embere 12
A szociológiai komplikáció-teoréma 14
Felfedezések és találmányok 16
A számítógép a színre lép 18
A nagyváros 21

2. A SZÁMÍTÓGÉP ÚJ KORSZAKOT TEREMT

Az első számítógépek 29
A számítógép és a matematikusok 33
A számítógép automatizál. 34
A teletotál 38
Az egyetem és az iskolák ésszerűsítése 40
Az új igazságszolgáltatás 42
Egészséggyárak 45
Az új államforma 47
Megszűnnek a háborúk 53
A neurototál 56
A hagyományok jelentősége 58

3. A NAGY KATASZTRÓFA

A társadalom működése megbénul 63
A kultúra fejlődése újra indul 67
Elméletek a katasztrófa okairól 69

4. A SZIMBIÓZIS KORA A KATASZTRÓFA UTÁN

Az új kultúra 77
Számítógép-vezérlésű számítógép-karbantartás . . 78
Szuperszámítógépek 80
A PC-áramkörök 84
A számítógép és az ember 87
A szimbióziskor végéhez közeledik 89
Egy új kor kezdetén 91